

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje visoke stručne spreme

i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Martin Berisha

**Posturalne smetnje djece prepubertetske dobi uzrokovane
nepravilnim držanjem i nedostatkom tjelesne aktivnosti**

(diplomski rad)

Mentor:

doc. dr. sc. Mario Kasović

Zagreb, rujan 2015.

SAŽETAK

POSTURALNE SMETNJE DJECE PRETPUBERTETSKE DOBI UZROKOVANE NEPRAVILNIM DRŽANJEM I NEDOSTATKOM TJELESNE AKTIVNOSTI

Djeca danas puno vremena provode sjedeći, prvenstveno u školama gdje sjede svakoga dana od sedme godine života po četiri sata dnevno što se progresivno povećava sve do 18. godine i do sedam sati sjedenja dnevno. Znanstveno je potvrđeno da se u razdoblju od rođenja do adolescencije dešava najviše promjena u čovjekovu organizmu, kako u intelektualnom tako i fizičkom smislu. Današnji sedentaran stil života koji je karakteriziran smanjenjem tjelesnom aktivnošću, povećanjem pretilosti među djecom te lošim držanjem, dovodi do velikih zdravstvenih problema, koji uzrokuju buduće financijske probleme i smanjuju kvalitetu života. Načini sjedenja djece u školskim klupama, za računalima i za vrijeme gledanja u mobitele i tablete, jako loše utječe na kralježnicu i potiče loše držanje koje sa sobom vuče brojne druge komplikacije u budućnosti. Preporuka je da ruksaci koje učenici nose budu težine do 10% težine učenika, međutim u stvarnosti te vrijednosti sežu čak i do 20%. Jedan dio djece ima već pri upisu u školu određene posturalne probleme (skolioza, spuštene stopala itd.) i ako dodamo preveliko opterećenje na loše držanje još ćemo više pogoršati stanje. Količina knjiga između učenika 1. razred osnovne škole i 5. razreda osnovne škole ne razlikuje se bitno, što nam govori o jednom velikom nesrazmjeru. Kronološka i biološka dob djece uvelike se razlikuje od djeteta do djeteta, a količina knjiga koju djeca nose je ista. Jedan od problema je također i infrastruktura škola, koje nemaju dovoljno prostora za odlaganje knjiga i opreme za sat tjelesne i zdravstvene kulture. Potrebno je naći adekvatan način kako bi fizički rasteretili djecu, ali i očuvali kvalitetu izvođenja nastave. Pravovremenom dijagnostikom, ciljanim odabirom kineziterapijskih vježbi i osvještavanjem važnosti tjelesne aktivnosti moguće je prevenirati većinu od nabrojanih problema.

Ključne riječi: posturalne deformacije, nepravilno držanje, sedentarni način života, kineziterapija, školska torba

SUMMARY

POSTURAL DISEASES OF THE PREPUBERTY CHILDREN CAUSED BY BAD POSTURE AND LACK OF PHYSICAL ACTIVITY

These days, children spend a lot of time sitting, starting from the school where they sit 4 hours per day from age of 7, which increases to 7 hours per day to the age of 18. It is scientific proved that human organism mostly changes from birth to the adolescent age, both intellectual and physical way, so it is very important to direct the child to its proper and healthy development. Today's sedentary lifestyle is characterized with lack of physical activity, prevalence of the obesity among the children and adults, and bad posture, which leads to big health problems, causing future financial problems and lowering the quality of life. The sitting posture of school children during lessons, by computer desks and watching at the mobile phones, tablets and TV, affects spine very bad which may in future escalate in bigger spine problems. It is recommended that the school bag weight 10% of the full body of the school child, but in reality the weights of the school bags go up to 20%. Some children at the beginning of the school age have postural problems (scoliosis, flat feet and etc.) and when you add the excessive weight of the school bags the problem gets even bigger. The amount of books between a schoolchild going to 1st grade and the one going to 5th grade is almost similar and the difference between their stage of development is big. Chronological and biological age of children is very individual and the weight they carry is the same. One of the problem is the infrastructure of the schools, the lack of room for leaving the books and the equipment for physical education classes which forces the children to carry the books and equipment every day. It is very important to find a right solution to all of these problems but in the same time to preserve the quality of teaching. By the right and well-timed diagnosis, with targeted choice of kinesitherapy exercises and by raising awareness of the importance of physical activity is possible to prevent most of the aforementioned problems.

Key words: postural diseases, bad posture, sedentary lifestyle, kinesitherapy, school bag

SADRŽAJ

1. UVOD	6
2. ANATOMSKO - FIZIOLOŠKE OSNOVE RAZVOJA DJECE	8
2.1. Lokomotorni sustav	8
2.2. Srčano-žilni i dišni sustav	9
2.3. Živčani sustav	12
3. MOTORIČKI RAZVOJ	14
3.1.1. Od začeca do 24. mjeseca	14
3.1.2. Od 2. do 6. godine.....	15
3.1.3. Od 7. godine do puberteta.....	16
4. POSTURA.....	18
4.1. Biomehaničke karakteristike dječje kralježnice.....	20
4.2. Postura i bol	21
4.3. Analiza posture tijela	22
5. POSTURALNE DEFORMACIJE	25
5.1. Kifotično loše držanje	26
5.2. Gornji ukriženi sindrom.....	28
5.3. Lordotično loše držanje	29
5.4. Donji ukriženi sindrom	30
5.5. Ravna leđa.....	33
5.6. Skoliotično loše držanje.....	34
5.7. Spušteno stopalo	37
5.8. Genu valgum (X noge)	40
5.9. Genu varum (O noge)	42

6.	OKOLINSKI ČIMBENICI NASTANKA POSTURALNIH DEFORMACIJA	44
6.1.	Školska torba.....	44
6.2.	Nepravilno sjedenje	45
7.	METODE ZA PROCJENU POSTURE.....	48
7.1.	Manualno testiranje mišićne snage	48
7.2.	Dinamometrija	49
7.3.	Mjerenje opsega pokreta	50
7.4.	Cobbova metoda mjerenja	51
7.5.	3D modeliranje i određivanje posture.....	51
8.	KINEZIOLOŠKI PROGRAM PREVENCIJE	53
8.1.	Izbor i intenzitet tjelesne aktivnosti	53
8.2.	Primjer jednog trenažnog procesa kod gornjeg ukriženog sindroma.....	56
8.3.	Primjer tjednog programa treninga kod gornjeg ukriženog sindroma	61
9.	ZAKLJUČAK	62
10.	LITERATURA	63
11.	SLIKE.....	70

1. UVOD

Dječji vrtići i njihova dvorišta, puna su djece koja se igraju, skaču, penju se na stabla, bez ciljanog plana i programa rade ono što im je prirodno i uživaju u tome. Tomu nasuport vidimo i djecu koja neprestano gledaju u mobitele, tablete, vrijeme provode igrajući video igre, propuštaju sate tjelesne i zdravstvene kulture, idu u školu autom. Djeca vole tjelesnu aktivnost, ali se sve manje i manje kreću i bave sportom, zašto je to tako?

Jedan dio odgovora leži u okolinskim faktorima koje danas popularno nazivamo sedentarni način života. U SAD-u dijete prosječno gleda televiziju 3,5 - 4 sati dnevno. Hodanje i vožnja bicikla do škole postaje sve rjeđa i rjeđa, djecu roditelji voze do škole, a igranje na cesti postalo je pitanje sigurnosti i većina roditelja ne dopušta to svojoj djeci. Zainteresiranost djece za bavljenje tjelesnom aktivnošću uvelike je opala tehnološkim razvojem, točnije razvojem video igara koje iz dana u dan postaju sve savršenije i zanimljivije.

Prema Durninu (1992), dječja potrošnja kalorije opala je za 600-700 kcal/dnevno, što bi bilo ekvivalentno igri srednjeg intenziteta u trajanju od 60 minuta i aerobne aktivnosti npr. 45 minuta hodanja. U zadnjih nekoliko godina sve se više piše o problemu preteških školskih torbi, preopterećenje knjigama koje se traži od prvog razreda osnovne škole za posljedicu imaju narušavanje držanja tj. posture tijela, uzrokujući posturalne deformacije kao što su skolioza, kifoza i lordoza i brojni drugi sindromi.

Nepravilno nošenje školske torbe dodatno utječe i potiče ta funkcionalna iskrivljenja što možda u tom trenutku ne stvara bolove i probleme međutim u budućnosti mogu biti faktori nastanka boli npr. u lumbalnom dijelu kralježnice, koji je jedan od najčešćih razloga posjetu fizijatru. Djeca sjede dnevno najmanje 5-6 sati u školi, stoga je bitno prilagoditi infrastrukturne uvjete poput adekvatnih klupica i stolica, ali bitnije i teže je naučiti djecu pravilnom sjedenju, kako bi očuvali pravilnu posturu.

U razdoblju od 5-10 godine kada je rast i razvoj sporiji potrebno je dijagnosticirati probleme i ispravljati ih pod nadzorom kineziologa, jer početkom puberteta ti se problemi još više naglašavaju i pogoršavaju. Stoga je bitno da djeca steknu naviku pravilnog držanja, redovitim i aktivnim bavljenjem tjelesnom aktivnošću i na taj način ćemo uspješno usmjeriti razvoj djeteta.

Najbolja postura je ona u kojoj se osoba najekonomičnije kreće, koja pruža najveći komfor i koja nema predispozicije za buduće posturalne probleme. Jednostavnije rečeno, idealno posloženi i uravnotežen dijelovi tijela koji omogućuju maksimalnu efikasnost pri minimalnoj uloženoj jedinici energije (Torlaković, 2013).

2. ANATOMSKO - FIZIOLOŠKE OSNOVE RAZVOJA DJECE

Rast i razvoj djeteta reguliran je biološki i programiran prema genetskom kodu koji je naslijedio od svojih roditelja. U jednom dinamičnom procesu gdje se rast i razvoj nadopunjavaju, dijete prođe kroz razne kompleksne faze fizičkog i mentalnog razvoja. Svako dijete je individua, te je tempo razvoja različit. Kronološki i biološki se djeca mogu znatno razlikovati s obzirom na stupanj razvijenosti određenih karakteristika. Stoga je bitno biti svjestan tih razlika i uvažavati ih tijekom provedbe sportskih i terapijskih sadržaja.

2.1. Lokomotorni sustav

Koštani sustav ima višestruku funkciju kao sustav za kretanje, u zaštiti organa i tkiva, kao spremište i izvor kalcija, drugih minerala i čimbenika rasta, te sudjeluje u održavanju acidobazne ravnoteže. Količina kalcija u kosturu povećava se od djetinstva sa 70-90 g do 900 g u žena i 1200 g u muškaraca. Razdoblje najveće brzine tjelesnog rasta je važno za intenzivno nakupljanja kalcija u kostima. Na kraju puberteta je ostvareno 90% tjelesne visine, ali samo 57% mineralnog sadržava kosti. Današnje informacije nam govore da 4 godine nakon najveće brzine rast u koštanom sustavu se na kupi čak 98% minerala, a ovaj proces završava u trećem desetljeću života. Krajnja koštana masa se razvije između 20-25. godine, ali znatno ranije u žena nego u muškaraca (Kušec, 2008).

Tjelesna aktivnost direktno utječe na povećanje koštane mase i sve se više u svijetu promiče kao prevencija za nastanak osteoporoze, velikog problema koji najčešće pogađa populaciju žena (Bailey, Mckay, Mirwald, Crocker & Faulkner, 1999).

Janz i dr. (2001) su proveli istraživanje na 368 predškolske djece prosječne dobi 5.2 godina, kod kojih su uspoređivali količinu tjelesne aktivnosti sa mineralnom gustoćom kostiju. Tjelesna aktivnost mjerena je samo 4 dana i već su unutar toga došli do statistički značajnih podataka da tjelesna aktivnost pozitivno utječe na povećanje

mineralne gustoće kostiju. Između ostalog došli su i do zaključka da se dječaci tjelesno aktivniji od djevojčica.

Istraživanje Mckaya i dr. (2005) na 51 učenika školske dobi (prosječna dob - 10.1 godina) pokušalo je dokazati da li 3-minutno dnevno vježbanje tijekom 8 mjeseci koje je uključivalo 30 skokova iz čučnja na dan, može utjecati na gustoću proksimalnog dijela natkoljениčne kosti, zdjelіčne kosti i lumbalnog dijela leđa. Provjeravali su se i podaci količine tjelesne aktivnosti, izvedbe, unos kalcija i antropometrija. Nakon 8 mjeseci učenici koji su bili pod programom vježbanja, povećali su gustoću natkoljениčne kosti za 2% i čak za 27% u području zgloba natkoljениčne kosti i zdjelice.

Trbušna muskulatura nije toliko razvijena, pa postoji mogućnost probijanja trbušnog zida tzv. hernije, što se najčešće događa pri podizanju preteških tereta. Duboka leđna muskulatura, potrebna za ispravno držanje u ovom periodu nije dovoljno razvijena i što najčešće je i faktor nastanka određenih posturalnih smetnji.

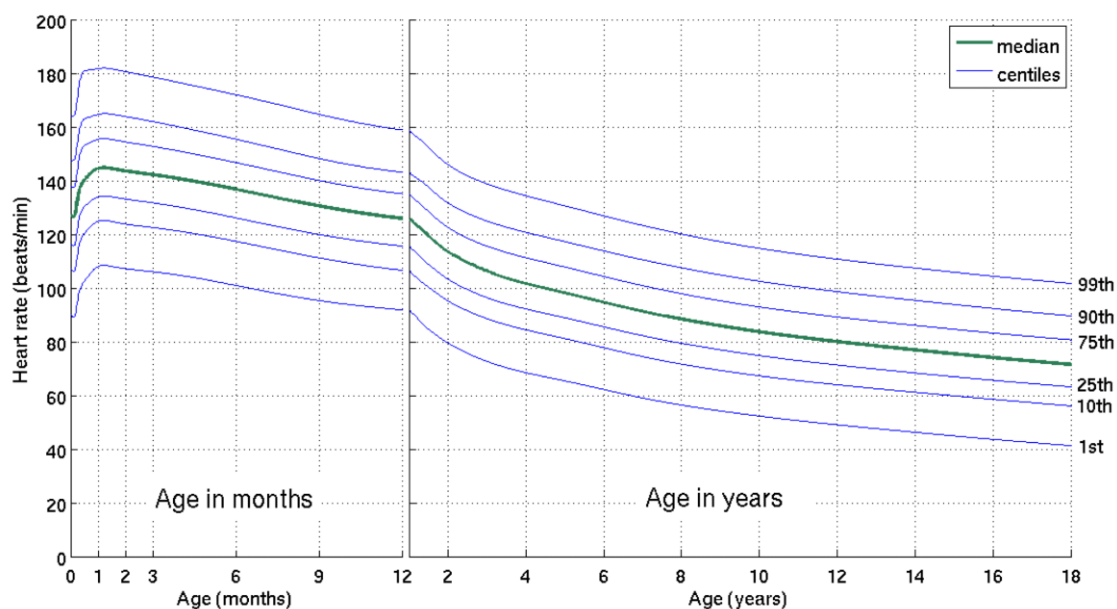
Mišići nogu i ruku su razvijeni, u usporedbi s ostalom muskulaturom radi svakodnevnog igranja, kretanja i uporaba tih mišića u svakodnevnicima. Mišići stopala nisu razvijeni u ovom periodu, što dovodi u opasnost pojavu spuštenih stopala, uzrokovane nekorištenjem mišića stopala. Jedan od razloga atrofije tih mišića je hodanje po ravnim terenima i nekorištenje mišića stopala.

2.2. Srčano-žilni i dišni sustav

Srčano-žilni sustav prenosi krv koja sadrži krv, nutrijente i druge substance prema dijelovima tijela gdje u isto vrijeme sudjeluje u otklanjanju ugljikovog dioksida i drugih štetnih tvari. Između ostalog sudjeluje u regulaciji tjelesne temperature te funkcionira zajedno sa respiratornim sistemom, ali istovremeno sudjeluje u integraciji sa drugim organskim sustavima (Potteiger, 2011).

Fleming i dr. (2011) su na temelju analize istraživanja koja su pružale podatke o srčanoj i respiratornoj frekvenciji kod djece od rođenja do 18. godine, došli do zaključka da je prosječna frekvencija srca pri rođenju 127 otkucaja/min i povećava se maksimalno do

145 otkucaja/min i pada na 113 otkucaja/min do dobi od 2 godine. Ostale vrijednosti frekvencije srca, sa podacima od rođenja do 18 godine života mogu se pronaći u grafičkom prikazu sa percentilima od 1 do 99 te medijan. (Slika 1) Ovi podaci su bitni za kineziologe i ostale djelatnike koji se bave sa djecom od najranije dobi.



Slika 1 - Frekvencija srca (otkucaj/min)

(Fleming i dr. (2011). Normalan raspon frekvencije srca i respiratorne frekvencije djece od rođenja do 18. godine života: sistematska analiza preglednih članaka)

Gornja granica za sistolički krvni tlak djece od 3-5 godina je 104-116, ovisno o spolu i visini, Gornja granica dijastoličkog krvnog tlaka je od 63-74 također ovisno o istim faktorima. Kod djece od 6-9 godine, gornja granica sistoličkog krvnog tlaka je od 108-121, a dijastoličkog 71-81. Od 10-12 godine gornja granica sistoličkog krvnog tlaka je 114-127, dok je dijastoličkog od 77-83 (MDhealth).

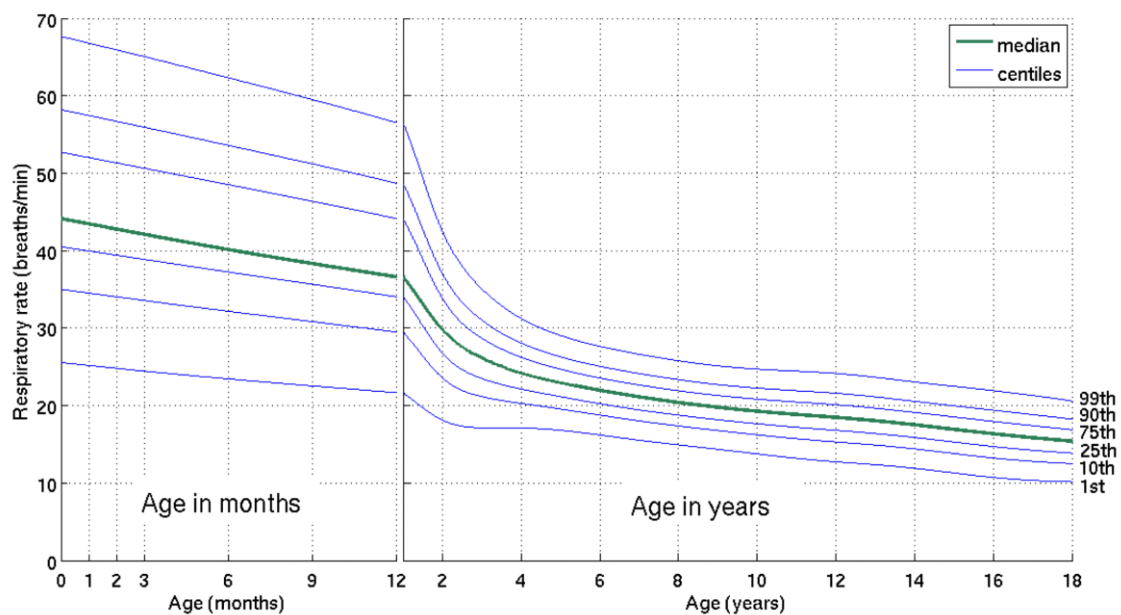
Današnji veliki problem je prekomjerna tjelesna težina i nedostatak tjelesne aktivnosti koje u kombinaciji nose rizike za srčanožilni sustav u obliku visokog krvnog tlaka, nakupljanja masnih naslaga i drugih srčanožilnih bolesti. Umjereno tjelesno vježbanje pozitivno utječe na srčanožilni sustav i na druge organske sustave u čovjekovu tijelu.

6-mjesečno istraživanje (Meyer, Kundt, Lenschow, Schuff-Werner & Kienast, 2003) kojem su 76 ispitanika bila djeca prosječne dobi 14 godina, prekomjerne tjelesne težine, dovelo je do zaključka da samo 1 sat vježbanja/3 puta tjedno, utječe pozitivno na regulaciju sistoličkog krvnog tlaka, smanjenja količine LDL -a (low density lipoprotein) i rast HDL (high density lipoprotein), regulacije insulina, smanjenja potkožnog masnog tkiva te smanjenja indeksa tjelesne mase.

Respiratorni sustav, osim što sudjeluju u izmjeni plinova između čovjeka i okoline, također regulira unutarnju respiraciju, odnosno izmjenu plinova unutar stanice, sudjelujući u metaboličkim procesima unutar stanice pri izmjeni energije i regulaciji izmjene plinova na razini alveokapilarne membrane te isto vrijeme utječe na rad srca (Sherwood, 2011).

Na osnovu 20 studija koje su istraživale respiratorne frekvencije, Fleming i dr. (2011) zaključili su da pri rođenju 44 udisaja/minuta čini prosječnu vrijednost što se smanjuje na 26 udisaja/minuta do 2. godine života. U grafičkom prikazu (Slika 2) prikazane su vrijednosti od rođenja do 18. godine života. Ove vrijednosti mogu nam biti od koristi pri jednostavnim metodama određivanja kapaciteta pluća.

Tjelesno vježbanje pozitivno utječe na maksimalni kapacitet pluća (VO_{2max}), koji jedan od najboljih pokazatelja razine aerobnih kapaciteta. Baquet i sur. (2003) došli su do zaključka na temelju analize 22 studije da aerobni trening utječe na povećanje VO_{2max} u iznosu od 8-10%.



Slika 2 - Frekvencija disanja (udisaj/min)

(Fleming i dr. (2011). Normalan raspon frekvencije srca i respiratorne frekvencije djece od rođenja do 18. godine života: sistematska analiza preglednih članaka)

2.3. Živčani sustav

Glavna karakteristika dječjeg živčanog sustava je da je plastičan, otvoren učenju novih motoričkih sposobnosti, bihevioralno i kognitivno je fleksibilan, što objašnjava nezrelost s kojom se djeca rađaju. Dječji mozak se razvija od začeca, tijekom intrauterinog razvoja, a najveće promjene dešavaju se tijekom prvih 10 godina života. Mozak fetusa raste brže nego ijedan drugi organ, a taj trend nastavlja se i u dojenačkoj dobi. Mozak dostigne 80% svoje konačne težine do 3. godine života. Najveća plastičnost mozga je između 2 do 3 mjeseca prije i 6 do 8 mjeseci nakon termina poroda. To nam govori da u se u tom razdoblju, živčane stanice koje se koriste, preživljavaju i napreduju na temelju iskustva, stalnog korištenja istih. Ljudski mozak je prilagodljiv što znači da se neuronski sklopovi prilagođavaju situaciji, na način da se organiziraju, te odgovaraju na postojeću situaciju kombinacijom prethodno stečenih iskustava i senzornih informacija (DIRA).

Prosječna težina mozga novorođenčadi je otprilike 400g, te dostiže maksimalnu vrijednost od 1500g (Courchesne, 2000). U dobi od 3 mjeseca dolazi do poboljšanja u memoriji prepoznavanja gdje novorođenče počinje brže reagirati na stvari koje je prije vidjelo. U drugoj polovici 1. godine dijete pokazuje znakove radne memorije, što mu omogućuje obavljanje određenih zadataka na temelju iskustva. U 2. godini života dolazi do poboljšanja motoričkih sposobnosti gdje je dijete još više vladalo svojim tijelom, najčešće do te dobi djeca vrlo dobro savladaju samostalni hod (Herschkowitz, 2000). Daljnji motorički razvoj objašnjen je u sljedećem poglavlju.

Jedna od najučinkovitijih metoda praćenje aktivnosti živčanog sustava jest elektroencefalogram. Elektroencefalogram (EEG) je uređaj koji snima aktivnost mozga te se koristi za utvrđivanje aktivacije između različitih kortikalnih regija. Obrasci neuralnih električnih aktivnosti, koje se nazivaju moždani valovi. Moždani valovi koji se mjere su alpha, beta, theta i delta. Svaki moždani val ima unikatni otisak, koji se mjeri u hercima (Hz). Oni se mijenjaju pod utjecajem godina, stresa, bolesti živčanog sustava ili određenog sastava tijela. Ova metoda se koristi kod dijagnosticiranja epilepsije i poremećaja spavanja i daje nam puno informacija o aktivnosti živčanog sustava (Marieb i Hoehn, 2013).

3. MOTORIČKI RAZVOJ

Motorički razvoj djeteta počinje od trenutka začeća gdje je ovisan o unutrašnjim faktorima, te od rođenja gdje veliku ulogu preuzimaju vanjski faktori. Kad se dijete rodi, promjene se dešavaju relativno brzo u usporedbi s onima koje se dešavaju u odrasloj dobi. Jedne od najznačajnijih promjena dešavaju upravo u prvih 24 mjeseci što se tiče grubih i finih motoričkih sposobnosti. Svatko dijete se razlikuje po svojoj kronološkoj i biološkoj dobi, stoga uspoređivati dva ista djeteta je totalni apsurd. Jedno dijete će možda biti funkcionalno razvijeno da hoda sa 10 mjeseci, dok drugo sa 14 mjeseci neće još uvijek biti spremno. U obzir treba uzeti mnoge faktore, endogene i egzogene, koji uvelike doprinose razvoju djeteta. Sredina u kojoj se dijete razvija, roditelji koji s njima provode vrijeme i odgajaju, prehrana jedni su od egzogenih (vanjski) faktora, dok su genetski kod i uvjeti u kojima se dijete u prenatalnom razdoblju razvijalo bili bi endogeni (unutarnji) faktori.

3.1.1. Od začeća do 24. mjeseca

Prvi od ciljeva normalnog motoričkog razvoja je kontrola tijela protiv gravitacije. Antigravitacijski pokreti se najprije razvijaju u zglobovima vrata, zatim se progresivno razvijaju u torakalnom i lumbosakralnom dijelu te u donjim ekstremitetima. Antigravitacijska kontrola donjih ekstremiteta uključuje tri velika zglobova, a to su kuk, koljeno i gležanj. Antigravitacijski pokreti se moraju razviti u fleksornim i ekstenzornim pokretima. Drugi od ciljeva razvoja je razviti sposobnost razvijanja centra težišta tijela, što se razvija kod djece naginjanjem u stranu, naprijed natrag iz raznih pozicija. Treći cilj je razvoj izvedbe izoliranih pokreta. Primjerice izvođenje pokreta u zglobovima lakta bez da se cijelo tijelo pokrene, a za to je potrebna međumišićna koordinacija te stabilnost trupa (Tecklin, 2015).

Prvih 12 mjeseci dijete podložno velikim promjenama, od dolaska na svijet do samostalnog stajanja pa čak i hodanja. Tijekom prvog mjeseca dijete leži savijeno na podu, miškulatura je preslaba da bi odigla glavu s podloge bez da ju dodiruje. U

kasnijem razdoblju, oko 3-4 mjeseca, dijete se počne kotrljati po podu i u mogućnosti je podignuti glavu na trenutak što je znak jačanja muskulature. Nakon 5-6 mjeseci dolazi do razvoja fine motorike što omogućava djetetu da hvata stvari rukama, istražuje i puže po podu. Nakon 6. mjeseca muskulatura je dovoljno snažna da može održati težinu gornjeg dijela tijela u sjedećem položaju te tu počinje hod uz držanje za npr. stol ili ogradu te je motorika ruku puno razvijenija i omogućava mu baratanje objektima iz ruke u ruku. Nakon 9 mjeseci dijete je u mogućnosti puzati na sve četiri, te svakim mjesecom napreduje sve više od toga da može samostalno stati na noge i najčešće prohoda do 1. godine života (Wisconsin Child Welfare Professional Development System).

Nakon 1. godine života, dijete počinje se počinje sve više razvijati radi mogućnosti hodanja i istraživanja svijeta samostalno. U razdoblju oko 20 mjeseca već je sposobno hodati uz i niz stepenice, kognitivno je razvijenije, sposobnosti memorije i prepoznavanja su puno veće i dijete se sa većom sigurnošću kreće. Muskulatura svakim danom jača što se dijete više kreće i igra, samim time i ravnoteža, koordinacija i fina motorika koja mu omogućava još spretnije baratanje objektima poput lopti, igračaka i sličnih stvari (Shala, 2011).

3.1.2. Od 2. do 6. godine

Nakon razvoja primarnih sposobnosti, djeca su u ovom razdoblju osposobljena za daljnje istraživanje, igranje i daljnji razvoj motoričkih sposobnosti. Ukratko ću objasniti razvoj bazičnih i finih motoričkih sposobnosti koje se dešavaju u ovom razdoblju.

U razdoblju od 2. - 6. godine dijete sve više razvija ravnotežu, počevši sa hodačima po ravnoj liniji do kretanja među preprekama i savladavanja poligona. Motorika ruku se razvija do razine hvatanja i baratanja loptom, bavljenja određenim sportskim aktivnostima na početničkoj razini. Oko 4. godine života stabilnost trupa i muskulatura je dovoljno jaka i koordinirana da omogućava izvođenje pravilnog čučnja. Dolazi do razvitka ritma za trčanje uz muziku. Oko 6. godine života dijete je sposobno stajati i

održavati ravnotežu na jednoj nozi i skakati, primjerice kroz igru (npr. školica) (Shala, 2011).

Ove sve podatke potrebno je uzeti sa dozom obzira s obzirom na to da je svako dijete individua koja se razvija različitim tempom i na koju utječu različiti okolinski uvjeti. Naravno da će dijete koje je uključeno u različite sportske aktivnosti biti razvijenije od onog koje se bavi jednim sportom ili niti jednim.

Meta-analizom (Logan , Robinson, Wilson & Lucas, 2011) dokazano je da su djeca uključena u određeni oblik organiziranog vježbanja (univerzalna sportska škola, sportski vrtić, određeni sport, terapijsko vježbanje, vježbanje uz muziku) uspješnije razvili svoje bazične motoričke vještine od kontrolne grupe koja nije sudjelovala u organiziranom obliku vježbanja. Bazične motoričke vještine se ne razvijaju same od sebe, već učenjem i uvježbavanjem naučenog.

Do zanimljivog zaključka došla je skupina znanstvenika (Barnett, Van Beurden, Morgan, Brook & Beard, 2009) na temelju istraživanja koje su proveli u srednjoj školi tijekom kojeg su testirali manipulaciju objekta (udarac, bacanje, hvatanje) i sposobnost trčanja i skakanja. Isti taj test ponovljen je 6 godina poslije na istim ispitanicima prilikom čega su proveli upitnik o vremenu utrošenom na tjelesnu aktivnost. Ispitanici koji su imali bolje rezultate, po upitniku su bili tjelesno aktivniji od djece koja su imala lošije rezultate nakon 6 godina od prvog testiranja. To nam govori da je dobar motorički razvoj dugoročna strategija za povećanje broja tjelesno aktivnih mladih osoba koja je zasigurno opala u zadnji pola stoljeća.

3.1.3. Od 7. godine do puberteta

Djevojčice u pubertet ulaze u prosjeku oko 10. godine života, dok dječaci oko 12. godine. Razdoblje od 7. godine do razdoblja puberteta je razdoblje gdje se kod djece u odnosu na prethodno opisane faze, javlja najmanje promjena.

Motorički razvoj u ovom periodu bit trebao biti usmjeren prema motoričkim sposobnostima koje su u ovom razdoblju senzibilne kao što su brzinska koordinacija,

ravnoteža, ritam i sposobnost brze reakcije kroz povećavanje broja motoričkih zahtjeva, neprestanog mijenjanja vježbi ali pritom treba pripaziti na doziranje opterećenja.

Zasigurno da je ovo razdoblje gdje vanjski faktori imaju veliki utjecaj na razvoj motoričkih sposobnosti, primjerice količina tjelesne aktivnosti kojom se dijete bavilo, sportski trening koji je znatno utjecao na razvoj sposobnosti te ne možemo isključiti nikako i genetski kod kao unutarnji faktor koji ima ključnu ulogu u ispoljavanju motoričkog razvoja.

4. POSTURA

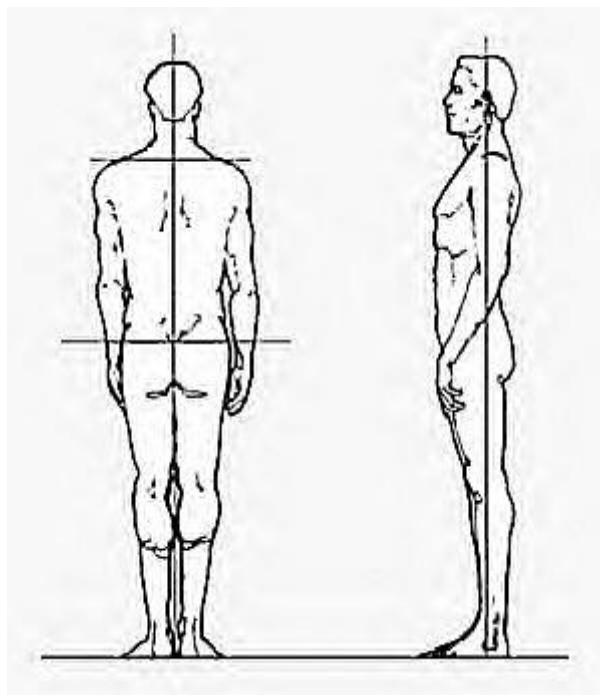
Iako stručnjaci shvaćaju važnost posturalne kontrole pri aktivnostima kao što su stajanje, hodanje, obavljanje svakodnevnih aktivnosti, ne postoji univerzalna definicija posturalne kontrole.

Da bi shvatili posturalnu kontrolu kao ponašanje, moramo shvatiti što je postura. Ona uključuje održavanje sklada tjelesnog držanja koje omogućuje obavljanje radnji u različitim stavovima (stajanjem, sjedećem, ležećem i dr.) u skladu sa silama gravitacije.

Shema ustrojstva mehanizma kontrole i regulacije tjelesnog držanja mogla bi se svesti na: one mehanizme s viših razina (motoričkom području moždane kore) gdje postoji vizija idealnog tjelesnog držanja, te na one mehanizme na razini leđne moždine, gdje se realizira ono što može prihvatiti, uzimajući pri tom ulogu malog mozga, kao osnovnog modulacijskog sustava i središnjeg refleksnog centra koji, inervirajući silazne motoričke putove, djeluje na spinalne mehanizme. Mišići koji su zaduženi za provođenje posturalnog refleksa, zovu se posturalni ili antigravitacijski mišići (Paušić, 2007).

Jedna od ključnih stvari kod održavanja posture je i perceptivna sposobnost organizma da namjesti i uravnoteži položaj tijela u vremenu i prostoru. Proprioceptivna tkiva igraju ključnu ulogu u ovoj sposobnosti, šaljući stalno informacije o poziciji dijelova tijela u prostoru. Posturalni tonus mišićne mase je vrlo bitan za realizaciju mehaničke funkcije kralježnice, koja sa mišićima ekstenzorima vodi vrlo bitnu ulogu u antigravitacijskoj ulozi (Bronstein, Brandt, Woollacot & Nut, 2004).

Pravilna postura uključuje glavu u ravnini, tzv. Frankfurtska horizontala, ramena u istoj ravnini, kukove, koljena ispružena, ruke opuštene uz tijelo.



Slika 3: Pravilno tjelesno držanje (martinfishertailors.com)

Međutim stvari su različite u stajanju i prilikom hodanja, a kamoli pri nošenju tereta. Ravnoteža je održana kada je centar pritiska točno unutar oslonačne površine. U statičnim pozicijama govorimo o projekciji gravitacijske sile. U hodu, da bi održali pravilnu posturu tijela, centar težišta tijela se mijenja kao i pritisak koji se prenosi s noge na nogu, zatim posljedično i pozicija koljena, kukova, zdjelice te ramenog pojasa i glave. Sve je to jedan složen proces koji zahtjeva dobru mišićnu koordinaciju uz perceptivne sposobnosti pojedinca što sveukupno utječe držanje tijela u statičkim uvjetima i dinamičkim uvjetima.

Jedna od ključnih stvari kod posture jesu proprioceptivna tkiva koja se nalaze u mišićima i zglobovima te daju informaciju o poziciji u kojem se određeni ekstremitet nalazi. Mehanizmom "povratne sprege" živčani sustav u svakom trenutku zna u kojoj se poziciji nalazi naše tijelo i na taj način osvještava posturalne mišiće koji drže tijelo uspravnim. (Solberg, 2008)

Održavanje uspravnog položaja i ravnoteže ostvareno je kompleksnim djelovanjem posturalnog refleksa koji spada u mehanizme za održavanje uspravnog tjelesnog stava. Za mišiće, koji svojim kontrakcijama održavaju ravnotežu i stav tijela, suprotstavljajući

se djelovanju sile teže, kažemo da imaju posturalnu funkciju. Posturalni refleks, koji funkcionira na principu “povratne sprege”, čini neprekidne manje korekcije tjelesnog držanja. Pri tome ključnu ulogu imaju i osjetilne informacije pristigle iz osjetilnih receptora te vestibularnog i vizualnog sustava (Paušić, 2007).

Fleksibilnost i mobilnost zglobnih struktura može biti jedan od faktora nastanka posturalnih grešaka jer ograničenim kretnim obrascima tijelo se automatski stavlja u nepovoljnu poziciju te dolazi do tjelesnih kompenzacija i pogrešaka u držanju.

Treba uzeti u obzir i kulturne različitosti, prirodu poslova koji ljudi u različitim zemljama najčešće rade jer loša postura je povezana sa velikim brojem ponavljanja pokreta u određenoj poziciji pri čemu dolazi do reorganizacije pozicije tijela i dolazi do posturalnih grešaka. Ispravljanje držanja je dugotrajan proces koji iziskuje edukaciju i svakodnevno vježbanje kako bi pravilno držanje prešlo u naviku.

4.1. Biomehaničke karakteristike dječje kralježnice

Kod novorođenčadi kralježnicu možemo usporediti sa oblikom slova C, pri čemu su najrazvijenije dvije od četiri zakrivljenosti kralježnice, sakralna i torakalna.

Intervertebralni diskovi su jako veliki u odnosu na kralješke (Herkowitz, Garfin, Eismont, Bell & Balderston, 2011).

Tijekom par mjeseci dolazi do pojavljivanja cervikalne lordoze iz razloga što dijete počinje podizati glavu i istraživati svijet oko sebe. Ona je jako naglašena jer je glava relativno teška s obzirom na razvijenost vratnih kralježaka i paraspinalne muskulature i stoga je i ranjiva. Lumbalna lordoza se razvija u razdoblju između 9-12 mjeseci kao posljedica tendencije djeteta ka uspravnom stavu. Do 10. godine života kralješnica djeteta počinje poprimati vrlo pravilan oblik gdje su istaknute sve zakrivljenosti kralježnice (Cramer & Darby, 2013).

U dobi oko 7. godine kralježnica je podložna raznim funkcionalnim deformacijama i poremećajima jer tada počinje formiranje apofiza (koštanih izraslina koje igraju važnu ulogu u vezanju ligamenata i mišića). Postoji opasnost da u tom razdoblju dođe do

nejednakog ili nepravilnost rast kralježaka što za posljedicu ima promjene oblika kralježnice. Isto tako epifizne zone rasta kao mjesta na kojima kost raste u dužinu također mogu biti oštećene i ograničiti rast djeteta u visinu (Kosinac, 2014).

Mobilnost i fleksibilnost zglobova jedni su od ključnih faktora koji utječu na biomehaničke karakteristike kralježnice. Ukoliko nedostaje mobilnosti u određenom zglobo, što može biti uzrokovano nedostatkom fleksibilnosti i prenapetim mišićnim vlaknima, tada će pokret biti nepotpun i samim time morat će se negdje desiti kompenzacija tog nedostatka i tada drugi zglob preuzima tu funkciju i ruši se sklad i držanje tijela. Ekonomičnost pokreta može biti narušena nedostatkom ove dvije stavke, primjerice hoda koji može biti ograničen nefleksibilnošću i nemobilnošću kukova.

4.2. Postura i bol

Bolna stanja povezana sa lošom mehanikom posture su vrlo česta kod odraslih zbog današnjeg sedentarnog način života koji je karakteriziran sjedenjem na ergonomski loše dizajniranim radnim mjestima i nedostatkom kretanja. Posljedice svega toga jesu pojava boli najčešće u donjem dijelu leđa, vratnom dijelu kralježnice i te širenjem boli prema ramenima i rukama za što je česti uzrok pritisak na živčane i vaskularne strukture. Međutim ono što je zabrinjavajuće jest to da se ti problemi sve više i više pojavljuju kod djece koja sve više sjede i provode vrijeme pred televizorom, računalom i video igrama.

Prema Taimeli i sur. (1997) koji su u Finskoj istraživali pojavu i rasprostranjenost problema i boli sa donjim dijelom leđa kod djece te su došli do sljedećeg zaključka:

- kod 7-godišnje djece postoji 1% populacije s problemima
- kod 10-godišnje djece postoji 6% populacije s problemima
- kod 14-godišnje i 16-godišnje djece postoji 18% populacije s problemima
- kod 15-godišnjedjece postoji 8% populacije s problemima

Razlozi za bolove s donjim djelom povezani su sa nekretanjem, slabim dubokim trbušnim mišićima i prevelikom količinom sjedenja. Pozicija glave koja je u ekstenziji zbog stalnog naginjanja prilikom pisanja domaćih zadaća, gledanja u tablet ili

smartphone, igranja video igara, može u budućnosti dovesti do velikih problema sa vratnim dijelom kralježnice.

Pojava boli u vratnom dijelu kralježnice i ramenom pojasu povezana je sa svakodnevnom višesatnom uporabom računala. Straker i dr. (2006) su na 884 ispitanika, prosječne dobi 14 godina, dokazali da je skoro polovica (46.7%) imali povremene bolove, dok je 7.7 % imalo kronične bolove. Preko jedne trećine ispitanika (38%) koristili su računalom 60min/dnevno. Kod ispitanika koji nisu koristili računalu toliko često, nisu imali nikakve probleme. Iako se radi o ispitanicima koji više nisu u predpubertetskoj dobi, činjenica je da se od tada uporaba računala još više pojačala, počevši od sve jeftinijih elektronskih uređaja do toga da djeca u nekim školama koriste tablete u nastavi.

Iako povremena pojava boli izgleda bezazleno, nakupljanjem ovih mikrotrauma može doći do kroničnih problema u budućnosti koji postaju ograničavajući faktor kvalitetnog života i dobre radne osposobljenosti pojedinca.

4.3. Analiza posture tijela

Rana dijagnostika i procjena pravog držanja tijela dijeteta od iznimne je važnosti radi prevencije potencijalnih poteškoća u razvoju. Postoje razne metode kojima je moguće procijeniti držanje, od klasičnih subjektivnih procjena stručno educiranih fizijatara, ortopeda, fizioterapeuta i kineziologa, do današnjih tehnološki naprednih metoda skeniranja pozicije tijela, određivanja sile kojima osoba djeluje na tlo i očitavanja aktivacije mišića putem elektromiografa. Sve te metode su istovremeno vrlo pouzdano ali isto tako nisu savršene te osobno smatram da se ne treba vezati za jednu već kombinirati razne metode.

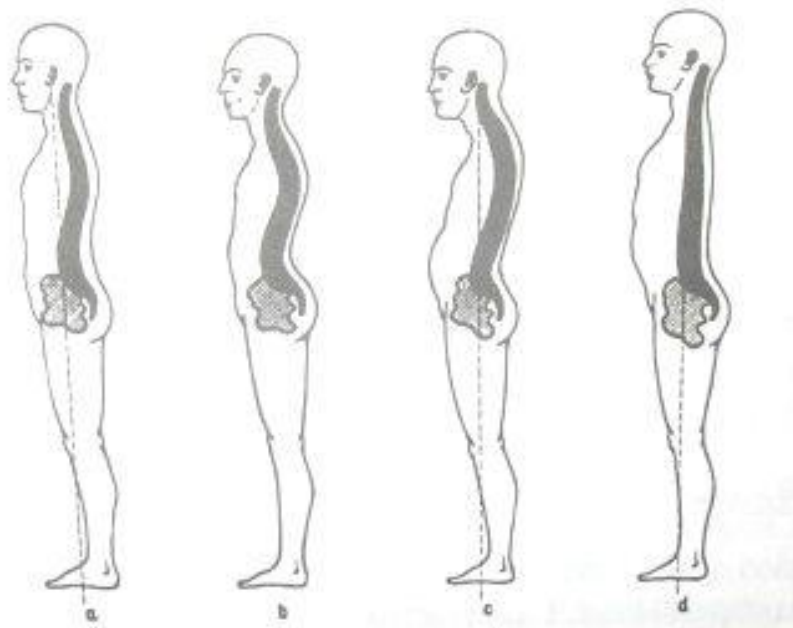
Postura tijela može biti funkcionalno i strukturalno narušena, ovisno o vrsti tkiva koje su pogođene deformacijom.

Funkcionalno narušena postura, uzrokovana je mišićnim disbalansom, zglobnom nemobilnošću ili nedostatkom fleksibilnosti zbog čega dolazi do narušavanja sklada

tijela i mijenjanja posture uslijed kompenzacija. Strukturalno narušena postura posljedica je deformacijama nastalim na strukturama kostiju, ligamenata i vezivnih tkiva koje je nemoguće u cijelosti ispraviti neoperativnim terapijama jer je došlo do promjene strukture u tkivu.

Postoje četiri osnovna tipa držanja tijela (Slika 4):

- Tip A - predstavlja pravilnu posturu sa pravilnim krivuljama. Cervikalna lordoza je očuvana zajedno sa pravilnom torakalnom kifozaom gdje nema mišićnih deficita, te je zdjelica u neutralnoj poziciji što utječe na pravilnu lumbalnu lordozu.
- Tip B - pokazuje nepravilnu poziciju zdjelice koja je u prednjoj rotaciji, pri čemu se smanjuje kut između zdjelice i natkoljenice i dolazi do hiperlordoze, odnosno povećanja lumbalne lordoze. Razlog može biti preslabi trbušni mišići i skraćeni pregibači kuka. Cervikalna kralježnica je također u hiperlordozi, mogući uzrok su slabost fleksora vrata i prenapetost m.trapeziusa i m.levatora scapulae. Torakalna kifoza je prenaplašena, mišićni deficit se može pronaći u mišićima stražnje rotatorne manžete koji stabiliziraju lopaticu, dok su mišići prednje rotatorne manžete su prenapeti.
- Tip C - kod ovog prikaza vidimo da je torakalna kifoza naglašena, uzrok može biti prenapetost mišića prsa i slabost stražnje rotatorne manžete, lumbalna lordoza je smanjenja te je vidljiva stražnja rotacija zdjelice. Cervikalna lordoza je prenaplašena, mišićni uzrok možemo pronaći u nedostatku jakosti dubokih fleksora vrata. Koljena su u blagoj hiperekstenziji.
- Tip D - prikazuje ravna leđa bez naglašenih krivulja. Torakalna kifoza je mala, lumbalne lordoze nema, razlog može biti skraćanje mišića stražnje strane natkoljenice i zdjelice je u stražnjoj rotaciji. Vidljiva je hiperekstenzija u koljenskom zglobo.



Slika 4 - Četiri tipa držanja tijela (Paušić, 2007)

5. POSTURALNE DEFORMACIJE

Odstupanje posture od standardne posturalne pozicije možemo definirati kao posturalne deformacije, a uzrok možemo naći u mišićnim nedostacima, zglobnim ograničenjima ili strukturalnim deformacijama koštanih i vezivnih tkiva.

U ovom radu fokusirat ćemo se na tzv. funkcionalne deformacije, odnosno one koje se mogu ispraviti planiranim vježbama snage, mobilnosti i istezanja.

Bitno je pravovremeno prepoznati posturalna odstupanja kod djece razvojne dobi ali istovremeno ne očekivati od njih da podliježu standardima koje smo postavili za odrasle osobe. Glavni razlog je taj što je dijete koje se razvija mobilnije i fleksibilnije nego odrasla osoba. Tijekom razvoja, kod neke djece rast kostiju nije potpuno popraćeno pravovremenim razvojem vezivnog tkiva i mišićnog, zbog čega neka djeca mogu biti hipermobilna u određenim zglobovima.

Većina posturalnih deformiteta spada u kategoriju razvojnih smetnji, međutim ako to pređe u naviku onda to nazivamo posturalne smetnje. Razvojne smetnje su one koje se pojavljuju kod većine djece kao privremeno stanje i najčešće nestaju same od sebe bez nekog posebnog tretmana. Isto tako treba procijeniti kad treba reagirati na te razvojne smetnje, jer neki od tih problema mogu se razviti u posturalne smetnje koje će u budućnosti uzrokovati probleme. Kod upotrebe raznih vježbi ne treba pretjerivati jer učinak može uzrokovati još gore probleme od onih početnih razvojnih smetnji.

U prvom razredu osnovne škole, Paušić (2005) je ustanovila da 51,58% djece ima posjeduje određenu asimetriju u tjelesnom držanju. Nakon godinu dana, postotak se povećao na 62,1%. Utvrđeno je da 28,4% djece posjeduje nepravilnosti grudnog koša, a nakon godinu dana taj postotak se povećao na 51,6%. Spuštena stopala bila su prisutna u 47,3% u prvom razredu, dok je u drugom razredu taj postotak dosegao čak 60,7%.

Kronološka i biološka dob djece vrlo je varijabilna stavka te svako dijete raste i razvija se različitim tempom. Generalno gledajući, tijelo ima dvije faze rasta, pri rođenju do faze predpuberteta, te u doba puberteta kad dolazi do pubertetskog zamaha rasta i razvoja.

Aktivnost poput trčanja, plivanja ili nekih sportskih timskih igara pozitivno utječu na rast i razvoj, ako je opterećenje treninga kontrolirano i u skladu s dobi mladih sportaša. Sportovi koji podliježu dominaciji određene strane tijela, poput tenisa i dr., stvaraju mišićni disbalans i mogu potencirati različite probleme.

Zato je bitno raditi kompenzacijske vježbe za ujednačavanje i smanjenje mišićnog disbalansa i usmjeravanja rasta i razvoja u pravome smjeru. Vježbama jačanja, istezanja i mobilnosti možemo pozitivno utjecati na razvojne smetnje prije nego postanu posturalni deformiteti.

5.1. Kifotično loše držanje

Kifotično loše držanje je funkcionalan poremećaj koji je karakteriziran mišićnom neravnotežom te se manifestira povećanom kifoza torakalnog dijela kralježnice.

Za razliku od kifotičnog lošeg držanja, postoji i kifoza koja je izraz za strukturalnu nepravilnost koja se teško može korigirati konzervativnom terapijom poput vježbanja, istezanja, masaže i sličnim neinvazivnim kineziterapijskim metodama. Uzroci stečenih kifoza mogu biti duga rekonvalescencija nakon oboljenja, upalne kronične bolesti kralježnice reumatskog porijekla (reumatoidni artritis, Bechterewa bolest, mišićne progresivne bolesti, spondilitis, spondilolisteza, tumor, ozljede i slično) (Kosinac, 2014).

Kifotično loše držanje tijela može biti uzrokovano patološki, strukturalnim promjenama kralježnice (kifoza tijekom adolescencije uzrokovana Scheuermannovom bolesti, koja zahvaća razvojni centar tijela kralježaka). Funkcionalni problem leži u u disbalansu između mišićnih skupina. Skraćenje prsnih mišića u kombinaciji sa slabosti međulopatičnih mišića odgovornih za stabilizaciju lopatice uzrokuju nastanak ovog problema (Solberg, 2008).

Uzimajući u obzir činjenicu da je kralježnica djeteta prvih godina vrlo elastična i sastoji se od torakalne i sakralne kifoze (objašnjeno u 3.1. BIOMEHANIČKE

KARAKTERISTIKE DJEČJE KRALJEŽNICE) ne treba preuranjivati i pretjerati sa ranim tretmanima jer se može učiniti još veća šteta.

Budući da je to najjeftiniji način za dijagnozu kifotičnog lošeg držanja ili kifoze, bitno je educirati sve djelatnike koji rade s djecom sa alatima za dijagnozu, kao što su osnove dječje kralježnice, krizna razdoblja aktivnosti, razni pregledi i testovi. Vrlo je bitno uočiti takve promjene prije puberteta i adolescentnog zamaha rasta kada se te krivulje još više pojačavaju i gdje je puno teže ispraviti takvu deformaciju.

Trenutna istraživanja pokazuju da djeca danas zbog nedovoljne količine kretanja, prevelike količine sjedenja u školi ali i kod kuće, imaju prenaplašenu posturu u sagitalnoj osi, odnosno povećanje vratne lordoze, poziciju glave i ramena u protrakciji, zdjelicu u prednjoj rotaciji. Widhe (2000) je dokazao u longitudinalnom istraživanju da postoji trend povećanja torakalne kifoze i lumbalne lordoze u zadnjih 15 godina (Lafond, Descarreaux, Normand & Harrison, 2007).

Bolesti respiratornog sustava uzrokuju skraćenje mišićnih skupina i promjenu posture. Lopes i dr. (2007) su na 60 dječaka dobi od 7-12 godina, dokazali da skupina dječaka sa čestim astmatičnim napadajima imaju značajno narušenu posturu uzrokovanu skraćanjem mišića, smanjenom razinom i mobilnosti prsnog koša.

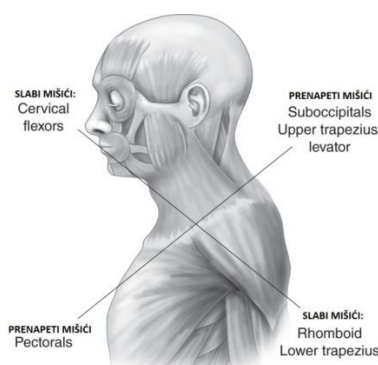
U kliničkom izgledu kifoze karakteristično je pojačano isticanje stražnjih pršljanskih nastavaka (processus spinosus), a naročito na vrhu krivine, obično između Th6 i Th11, a najčešće u dijelu od Th7 do Th8. Paravertebralna muskulatura je hipotrofična, a također i mišići stražnje strane prsnog koša. Ovisno o veličini kifoze često je povećana i lumbalna lordoza, te je zaobljenost leđa vidljiva u bočnom pregledu i prednjem pretklonu (Kosinac, 2014).

Danas se u kineziterapiji primjenjuju razni pojasevi za uspravljanje leđa koje sam i ja osobno koristio i nije učinio neke velike efekte dok nisam aktivno počeo vježbati jer iako postoji teorija da utječu na posturalne efekte, činjenica je da njime zamjenjujemo mišiće koji nošnjom tog pojasa atrofiraju te pri skidanju pojasa dolazi do povratka u početno stanje. Kineziterapija ciljanog jačanja i opuštanja muskulature, vježbama mobilnosti određenih dijelova kralježnice i reedukacije držanja tijela mogu uspješno ispraviti ovu deformaciju, naravno ako nije strukturalna. Najčešće se koristi Cobbova

metoda mjerenja kuta između dva najnagnutija kralješka na početku te na kraju kifotičnog luka odnosno kuta. Normalne vrijednosti torakalne kifoze su 20° - 35°, te se smatra da je sve iznad kifotično loše držanje

5.2. Gornji ukriženi sindrom

Gornji ukriženi sindrom (Upper Crossed Syndrome) karakterizira mišićni disbalans, napetosti i slabosti pojedinih mišićnih skupina što rezultira povećanjem kifoze torakalnog dijela kralježnice i povećanjem lordoze u vratnom dijelu kralježnice.



Slika 5 - Gornji ukriženi sindrom (muscleimbalancesyndrome.com)

Napetost gornjeg dijela mišića trapeziusa, subokcipitalnih mišića vrata i podizača lopatice u vratnom dijelu te u prsnom dijelu trupa ukrižena je sa napetosti i skraćenosti mišića pectoralis major i pectoralis minor što povlači ramena naprijed i gore, destabilizira lopaticu i smanjuje stabilnost glenohumeralnog zgloba. Napetost subokcipitalnih mišića stvara probleme u atlantookcipitalnom zglobu i može biti uzrok čestih glavobolja. Suženje prostora u ramenom zglobu može uzrokovati bolove u ramenu, a napetost mišića pectoralis major et minor može uzrokovati bolove u vratnom dijelu kralježnice koji se šire niz vrat u rame i ruku zbog pritiska koji se stvara na živčane i vaskularne strukture (a. subclavia, v. subclavia i brahijalni plexus).

Duboki fleksori vrata, mišić longus capitis, longus colli i prsnoključnosisasti mišić, te mišić serratus anterior, su preslabi i neaktivni zajedno s stabilizatorima lopatice, rotatorima stražnje manžete, depresorima ramena i zbog toga gornji dio mišića

trapeziusa i podizač lopatice preuzimaju funkciju stabilizatora i to dovodi do prethodno navedenih problema.

Vježbama istezanja preopterećni mišićnih skupina, masažom, vježbama jačanja slabih mišićnih skupina mogu se prevenirati bolna stanja. Za promjenu držanja potreban je velik broj pravilnih ponavljanja, reedukacija i stvaranje navike pravilnog držanja.

5.3. Lordotično loše držanje

Lordotično loše držanje podrazumijeva pretjeranu slabinsku ili vratnu zakrivljenost kralježnice s konveksitetom prema naprijed. Taj poremećaj se javlja zbog slabosti i istegnutosti abdominalnih mišića, skraćenosti mišića leđa u slabinskom dijelu te skraćenosti mišića u zglobu kuka, koji uzrokuju prednju rotaciju zdjelice. Spuštena stopala mogu biti uzrok ovoj posturalnoj deformaciji (Paušić, 2007).

povećani kut lordoze



Slika 6 - Lumbalna lordoza (balanceorlando.com)

U ovom stanju, cijela težina tijela se prenosi sa snažnih i potpornih tijela kralježaka na kralješnične lukove i samim time se processus spinosus kralješaka približavaju jedan drugom. To iskrivljuje otvor kralježnice kroz koji prolaze živci, te ako se održi takvo držanje može proizvesti bolove u lumbalnom dijelu kralježnice. Karakteristični znaci su povećani lumbalni kut preko 60 kod žena i 55 kod žena po Cobbovoj metodi, slabost

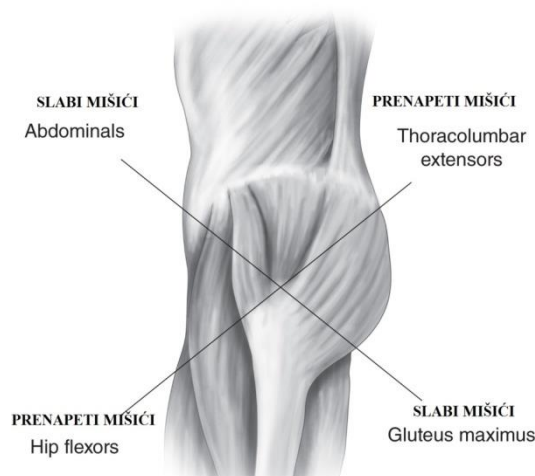
glutealne i abdominalne muskulature, hiperekstenzija koljena i spušten stopala (Solberg, 2008).

Lordoza može biti funkcionalna i strukturalna. Funkcionalnu uzrokuju mišićni disbalansi. Slabost abdominalne muskulature i skraćenost mišića pregibača kuka (m. iliopsoas) dovode do prednje rotacije zdjelice i naglašavanja lumbalne lordoze. Zglob zdjelice je vrlo kompleksan jer mora biti u isto vrijeme mobilan, ali ne i hipermobilan jer na taj način se stvaraju mikrotraume na koštane, vezivne i živčane strukture. Treba uzeti u obzir da je to najopterećeniji dio kralježnice jer cijela težina trupa pada na nju.

Jačanje mišića glutealne regije, unutarnje strane natkoljenice i mišića trupa, duboke trbušne i leđne muskulature kroz danas popularne "core" vježbe, od velikog je značaja kako bismo pri svakodnevnim radnim aktivnostima naučili koristiti navedenu muskulaturu u svrhu prevencije pojave lumbalne boli ili ozljeda. Istezanje mišića pregibača kuka i primjeni ortopedskih uložaka može uvelike ispraviti ovu funkcionalnu posturalnu deformaciju.

5.4. Donji ukriženi sindrom

Zdjelični ukriženi sindrom, poznat kao Unterkreuz sindrom, je rezultat mišićnog disbalansa u području donjih ekstremiteta i zdjelice. Ovi disbalansi se događaju radi skraćivanja određenih mišićnih skupina i izduživanja drugih mišićnih skupina. Skraćeni mišić ima niži prag razine aktivacije i aktivirat će se prvi u odnosu na druge mišiće. U ovom slučaju dolazi do mijenjanja obrasca kretanja i aktivacije mišića, te dolazi do preuzimanja uloga pri određenim pokretima. Napetost torakolumbarlnih ekstenzora sa stražnje strane ukrižena je sa skraćenosti mišića pregibača kuka i kvadricepsa sa prednje strane. Slabost duboke trbušne muskulature sa prednje strane ukrižuje se sa slabošću mišića glutealne regije (gluteus maximus i gluteus medius). Isto tako u ovom stanju, mišići stražnje strane natkoljenice su također skraćeni i napeti. To sve skupa rezultira prednjom rotacijom zdjelice, povećanom fleksijom kukova i kompenzatornom hiperlordozom u lumbalnom dijelu kralježnice što uzrokuje velika opterećenja na zglobove kuka i lumbalni dio kralježnice.



Slika 7 - Donji ukriženi sindrom (muscleimbalancesyndromes.com)

Mišićni disbalans uzrokuje povećani pritisak na kralješke L4-L5 i L5-S1, te na sakroilijakalne zglobove i zglob kuka. Povećana cervikalna lordoza i torakalna kifoza često je kompenzacija na ovo. Postoje dva tipa ovo sindrom. Imaju iste mišićne disbalanse u drugačijem omjeru te se manifestiraju na drugačiji način.

Tip A (Slika 8) ima znatno skraćene pregibače kuka, te na račun toga dolazi do prednje rotacije zdjelice i koljena su blago flektirana. To se kompenzira lumbarnom hiperlordozom te torakalnom hiperkifozom. Duboka trbušna muskulatura je slaba, te dolazi do smanjene kvalitete disanja. Na račun toga cijeli torakalni dio će biti blago podignut što će još više istegnut slabu trbušnu muskulaturu. Na taj način dolazi do nekorisćenja mišića zdjeličnog dna, dijafragme i duboke trbušne muskulature, u disanju i osoba počne prihvaćati krivi obrazac disanja "iz prsa". Ukoliko nepravilno dišemo, pri podizanju tereta i obavljanju svakodnevnih aktivnosti, dijafragma koja stabilizira kralježnicu zajedno sa dubokom trbušnom muskulaturom i mišićima zdjeličnog dna popustit će i svo opterećenje otići će na kralježnicu, i zatim posljedično na diskove i živce te uzrokovati bol.



Slika 8 - Tip A (physio-pedia.com)

Tip B (Slika 9) je problematičan po pitanju abdominalnih mišića koji su skraćeni i preslabi što se kompenzira sa hipolordozom lumbalnog dijela kralježnice, hiperkifozom torakalnog dijela te hiperlordozom cervikalnog dijela kralježnice sa glavom u protrakciji. Zdjelice je također u prednjoj rotaciji te su koljena blago u hiperekstenziji (Physiopedia).



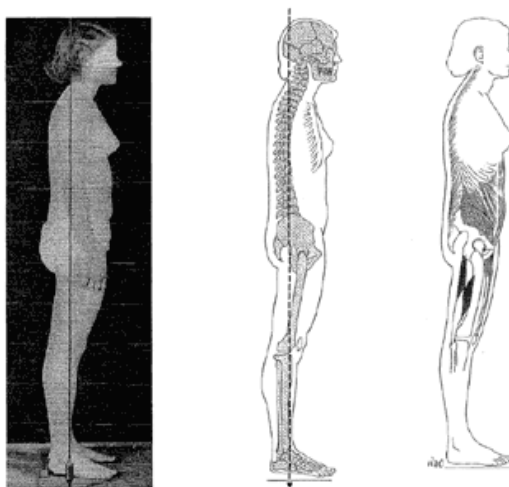
Slika 9 - Tip B (physio-pedia.com)

Vježbe kineziterapije uključuju jačanje slabih mišićni skupina, u ovom slučaju duboku trbušnu muskulaturu, mišiće glutealne regije te istezanje skraćenih mišića, mišiće pregibača kuka te ekstenzore kralježnice uz daljnju preporuku vježbi kojima se vježbač neće vratiti u isto stanje već napredovati i ispravljati druge nedostatake.

5.5. Ravna leđa

Problem ravnih leđa je nedostatak lumbalne lordoze čega uzrok može biti ili strukturalna deformacija, no češće je to rezultat mišićnog disbalansa određenih mišićnih skupina što se manifestira ovom posturalnom deformacijom.

Ovaj poremećaj iako naizgled bezopasan, može uzrokovati bolove u donjem dijelu leđa. Osim genetike kao uzroka, problem možemo naći u preslabim pregibačima kuka i skraćenim mišićima stražnje strane natkoljenice zbog čega dolazi stražnje rotacije zdjelice. Ovaj problem javlja se kod ljudi koji imaju probleme u lumbalnom dijelu kralježnice. Cervikalna i lumbalna lordoza imaju zaštitne uloge kralježnice pri apsorpciji sila i zaštiti ligamenata i živaca koje se nalaze u kralješničnom kanalu. Ovaj zaštitni mehanizam nedostaje u problemu ravnih leđa pri čemu se javlja velika bol uzrokovana opterećenjem kralješaka, ligamenata te živaca (Solberg, 2008).



Slika 10 - Ravna leđa (castanet.net)

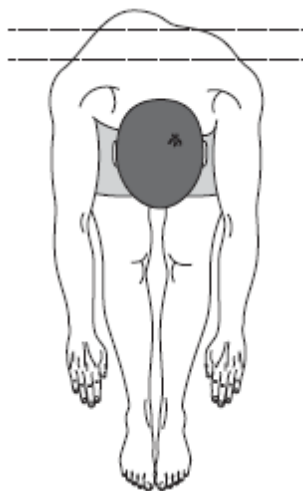
Kineziterapija ovog problema bila bi usmjerena k jačanju pregibača kuka, istezanja mišića stražnje strane natkoljenice, vježbi mobilnosti za zglobov zdjelice, kuka i sakroilijakalni zglobov.

5.6. Skoliotično loše držanje

Skoliotično loše držanje je funkcionalna posturalna deformacija u frontalnoj osi bez strukturalnih promjena na kralješcima do koje dolazi zbog mišićnih disbalansa i narušavanja stato-dinamičkih odnosa određenih zglobova.

Kriteriji po kojima možemo razlučiti funkcionalnu skoliozu od strukturalne jesu sljedeći:

- U ležećem položaju skolioza nestaje
- U testu pretklona nema skolioza (Slika 11)
- Osoba koja ima skolizu, može voljno i aktivacijom mišića ispraviti kralježnicu



Slika 11 - Test pretklona (Solberg, 2008)

Mogući uzroci pojave funkcionalnih skoliza su nepravilni obrasci kretanja koji opterećuju jednu stranu tijela više nego drugu, kao što su nošenje stvari, dugo i nepravilno sjedenje, učenje, čitanje i pisanje, manjak tjelesne aktivnosti i svjesnosti svoga tijela. Neravnoteža u jakosti mišića između lijeve i desne strane mogu uzrokovati skoliozu, posebice unilateralne sportske aktivnosti. Razlike u dužini donjih ekstremiteta uzrokovane genetski, ozljedom, nesrećom, posturalnim poremećajem u donjim ekstremitetima ili poremećajem u razvoju mogu dovesti do toga da je jedna noga kraća

nego druga te dolazi do naginjanja zdjelice što se kompenzira skoliotičnim držanjem. Za takve stvari postoje posebno izrađena ortopedska obuća ili ulošci (Solberg, 2008).

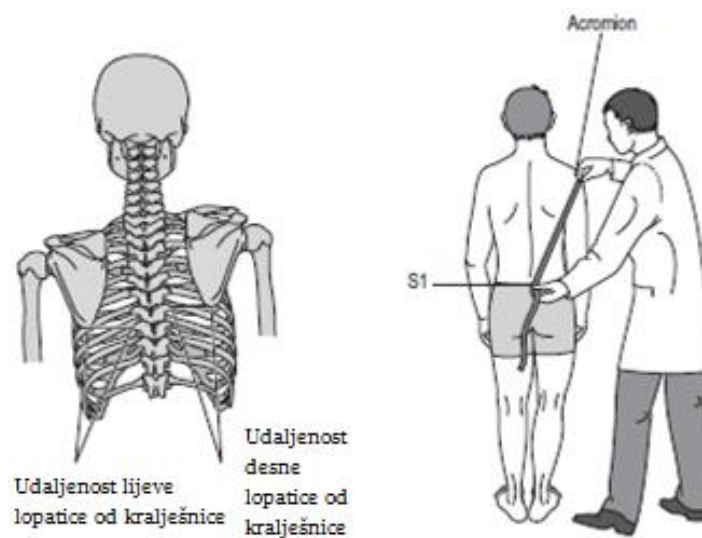
Obično se primjeti oko 10.-11. godine, zbog promjena koje nastaju na bazi ligamentarno-mišićnog aparata, te se smatra da funkcionalne skolioze do 30° mjerene po Cobbovoj metodi su korektibilne. Isto tako, mogu nastati kao kompenzatorna skoliozu u vidu stjecanja antalgicnog¹ položaja kod išijasa, reumatskih bolesti, hernije diska i sličnih stanja (Kosinac, 2014).

Za dijagnozu skoliotičnog lošeg držanja bitno je uzeti u obzir nekoliko antropometrijskih mjera i testova po kojima je moguće zaključiti o kojem uzroku se radi i kako bi pravilno mogli pristupiti planiranju kineziterapijskog programa vježbanja.

Pri dijagnostičkom pregledu uzimaju se podaci spola, težine, visine, te pregledamo ostale ekstremitete poput gležnja i koljena. Vrlo nam je bitna anamneza osobe što uključuje prijašnje bolesti, ozljede, dnevne navike sjedenja i količine bavljenja tjelesnom aktivnošću. Subjektivna procjena osobe u stojećem položaju pri čemu gledamo visinu ramena, pozicije lopatice, područje prsa, zdjelice i zgloba kuka. Testom prednjeg preklona možemo ustanoviti da li se radi o strukturalnoj ili funkcionalnoj skoliozi. Antropometrijski testovi koje uzimamo su:

- Visina akromiona
- Odnos lopatice i kralježnice - uzima se mjera od donjeg unutarnjeg kuta lopatice i processus spinosusom najbližeg prsnog kralješka
- Dužina između akromiona i S1
- Dužina noge (Solberg, 2008)

¹ **Antalgican položaj** (grč. anti, algos bol) je pozicija tijela koju osoba zauzima kako bi se zaštitila od boli koja uzrokovana nekom bolešću ili ozljedom.



Slika 12 - Antropometrijski testovi (Solberg, 2008)

Funkcionalni testovi koji se koriste su:

- Lateralni pregib u sjedu pri čemu se mjeri razlika između C7 i sjedeće površine.
- Test fleksibilnosti mišića ramenog pojasa pri čemu osoba pokušava spojiti dlanove iza leđa na način da je jedna ruka smještena na donjem dijelu leđa dok druga ide preko ramena (Solberg, 2008).



Slika 13 - Funkcionalni testovi (Solberg, 2008)

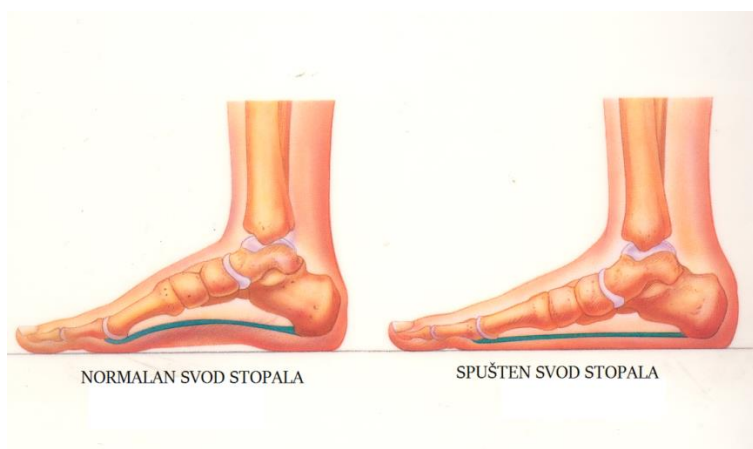
Vrlo je bitno provjeriti fleksibilnost i funkciju mišića pregibača kuka koji svojim jednostranim skraćanjem mogu nagnuti zdjelicu u jednu stranu na račun čega se može činiti da je jedna noga kraća od druge. U tom slučaju potrebno je istezati mišić pregibač kuka i pratiti stanje napredovanja kako bi isključili faktor kraće noge.

5.7. Spušteno stopalo

Kada dijete tek prohoda, stopalo je ravno jer su kosti u razvojnoj fazi i luk stopala je još uvijek nerazvijen. Luk stopala razvija se postepeno i prati razvoj kostiju sad istovremenim jačanjem mišića i ligamenata svoda stopala.

Istraživanje (Pfeiffer, Kotz, Ledl, Hauser & Sluga, 2006) na uzorku od 835 djece dobi od 3-6 godina, dokazalo je da su ravna stopala posljedice fleksibilnosti stopala koji se ispravlja s godinama. 54% djece starosne dobi 3 godine imala je spuštenu stopala, dok je taj postotak kod djece od 6 godina pao na čak 24%. U vrijeme istraživanja >90% djece nije trebalo biti podvrgnuto nikakvom tretmanu što nam govori da je to normalna razvojna karakteristika.

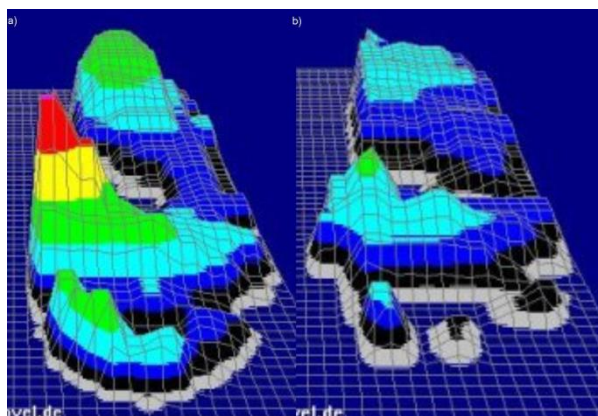
U dobi od oko 7. godine, može se očekivati formiranje svoda stopala. Ukoliko do toga ne dođe radi se o problemu zvanom spuštено stopalo. Prevelika fleksibilnost stopala, hipermobilnost zglobova, mišićni nesrazmjer spol i prekomjerna tjelesna težina su neki od faktora koji utječu na nastanak spuštenog stopala.



Slika 14 - Usporedba normalnog i ravnog stopala (hellmanholistichealth.com)

Najčešći oblik spuštenog stopala pri čemu dolazi do spuštavanja medijalne linije stopala pri čemu je Ahilova tetiva u valgus poziciji. Uzrok ovoga može biti skraćenje peronealnih mišića, istegnutost stražnjih tibialnih mišića ili strukturalnih problemi poput premještanje talusa, calcaneusa i navikularne kosti te istegnutost plantarnog calcaneonavikularnog ligamenta. Mišićni problemi mogu se ispraviti ciljanim vježbama istezanja i jačanja mišića. Vrlo važnu ulogu ima i vrsta hoda te pravilno raspoređivanje težine tijela s noge na nogu preko zgloba kuka (Kosinac, 2014).

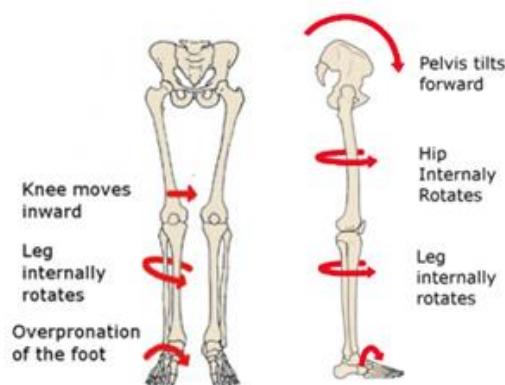
Dijagnosticiranje spuštenog stopala može se učiniti na više načina. Upotrebom podograma, gdje osoba ugazi u točno određeno područje i zatim se po otisku stopala vidi kojim dijelom stopala osoba više gazi. Modernije metode uključuju analize hoda koje snimaju hod i pružaju brojčano točnije podatke o silama koje osoba proizvodi i koje se projiciraju kroz točno određeni dio stopala. Na temelju rezultata izrađuju se ulošci potpuno prilagođeni individualnim potrebama određene osobe. Subjektivnom procjenom pri čemu osobu postavimo u stajaći položaj ili zamolimo da prohoda možemo vidjeti da li dolazi do upadanja ahilove tetive i spuštavanja medijalnog svoda stopala. Također postoji i posebna ortopedska obuća koja proizvedena na način da prevenira deformacije stopala.



Slika 15 - Pedobarografija na ploči sa elektroničkim senzorima (resna.org)

Pri podizanju na prste, dolazi do izražavanja medijalnog svoda stopala i Ahilova tetiva zajedno sa petnom kosti se poravnava te stopalo poprima oblike pravilnih krivulja. Ovo

nam može služiti kao pokazatelj da nema strukturalnih promjena na stopalu. Činjenica je da tijelo djeluje kao jedan aktivni kinetički lanac, u kojem svaka karika ima svoju funkciju i ukoliko se ona naruši samim time narušava se cijelokupno stanje.



Slika 16 - Posljedice spuštenog stopala na koljeno, kuk i zdjelicu
(smartlivingnetwork.com)

Ono što zabrinjava kod spuštenog stopala jest da deformitet se reflektira na više zglobne strukture kao što je koljeno, kuk i lumbalni dio kralježnice. (Slika 16)

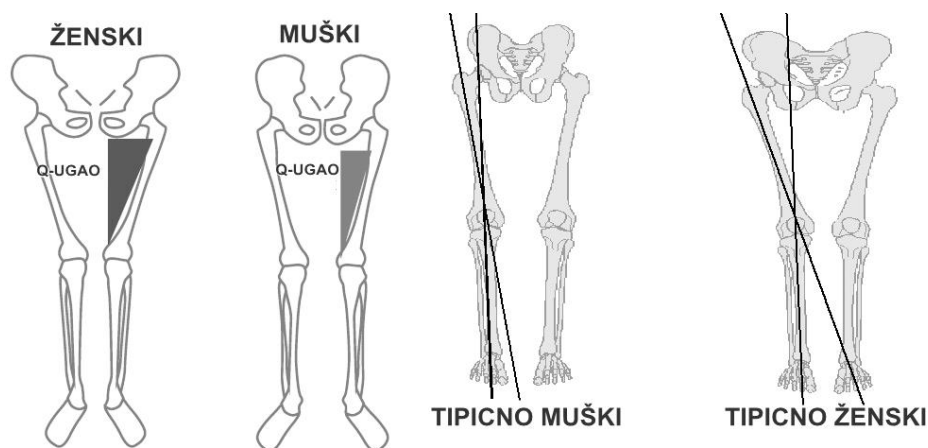
Sile koje prolaze preko stopala na zglob koljena i kuka, drugačije su kod normalnog i kod spuštenog stopala. Kod spuštenog stopala, dolazi do blage rotacije potkoljenice samim time i koljena, što dovodi koljeno u valgus poziciju čime potenciramo nastanak "x koljena" (genu varum). Koljeno odlazi u hiperekstenziju i medijalni meniskusi i ligamenti su pod većim opterećenjem i postoji veća mogućnost da se prije potroše hrskavice što posljedično može uzrokovati nastanak artroze. Unutarnja rotacija koljena pogoduje nastanku ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta, medijalnog meniskus i prednje ukrižene sveze. Zdjelica ulazi u prednju rotaciju i posljedično pojačava lumbalnu lordozu i stvara pritisak na diskove i koštane strukture.

Vježbe kineziterapije bazirane su na individualnom stanju osobe, a najčešće se radi o istezanju Ahilove tetive i jačanja mišića tibialis posterior zajedno sa mišićima stopala kroz razne vježbe koje se sastoje od aktivacije mišića stopala kroz igru, primjerice sastavljanja ručnika nožnim prstima, sakupljanja raznih predmeta, hodanja po neravnim površinama. Opterećenje i volumen vježbi treba biti individualan i progresivan.

5.8. Genu valgum (X noge)

Nepravilnost su koja se očituje u položaju spojenih nogu u stojećem stavu pri čemu su unutarnji rubovi koljena (medial femoral condyles) spojeni, a nožni zglobovi (internal malleolus) se ne mogu spojiti. Jedan od uzroka nastanka ove deformacije može biti prethodno opisan problem spušenog stopala pri čemu se medijalni longitudinalni svod stopala spušta i dolazi do upadanja koljena. Češće se javlja kod djevojčica zbog prirodno šire zdjelice (Slika 17) i najčešće na obje strane, međutim zna se biti i jednostrana, a tome uzrok može biti skolioza. Uzroci strukturalnih promjena su rahitis², prijelomi potkoljenice ili natkoljenice, razne koštane displazije³, nepravilna pozicija djeteta u toku trudnoće i sl. Prekomjerna tjelesna težina povezana sa mišićnom hipotonijom također je jedan od uzroka iz razloga što su donji ekstremiteti preslabi za održavanje pravilne pozicije stopala, koljena i kuka te dolazi do kompenzacija putem deformacija na navedenim zglobnim površinama.

Bonet Serra i dr. (2003) su na uzorku od 29 djece ispitivali da li tjelesna težina utječe na pojavu genu valgum. Mjere koje su uzimali bile su visina, težina i indeks tjelesne mase. 50% djece sa prekomjernom tjelesnom težinom imale su genu valgum.



Slika 17: Usporedba Q kuta kod žena i muškaraca (nevencuk.com)

² **Rahitis** se najčešće javlja zbog nedostatka vitamina D koji je jedan od glavnih čimbenika u održavanju koncentracije kalcija u plazmi. Može biti stečen zbog nedovoljnog unosa D vitamina ili urođen koji nastaje zbog stečenih poremećaja u metabolizmu vitamina D.

³ **Koštane displazije** su prirođeni poremećaji razvoja i rasta kosti i hrskavice.

Ono što nas zanima jesu funkcionalne promjene na koje se može neoperativno utjecati putem kineziterapijskog programa. Slabost rotatora i abduktora kuka (m. gluteus medius, m. gluteus maximus i m. gluteus minimus) dopuštaju upadanje koljena u valgus poziciju. Vastus medialis kao jedna od četiri glave m. quadriceps, omogućuje potpunu ekstenziju koljena i sprečava unutarnju rotaciju koljena i valgus poziciju te slabost ovog mišića može biti jedan od uzroka valgus pozicije koljena. Napetost vastusa lateralis, kao vanjske glave m. quadricepsa i napetost iliotibialne trake dodatno naglašavaju valgus poziciju koljena. Prilikom hodanja i vježbanja te se pozicije dodatno naglašavaju, što se vrlo dobro može vidjeti kod vježbe čučnja. (Slika 18)



Slika 18: Nepravilna pozicija koljena prilikom izvedbe dvonožnog i jednožnog čučnja (imgur.com)

Koje su opasnosti kod ovog problema? Unutarnja rotacija jedan je od mehanizama ozljede prednje ukrižene sveze. Zbog nepravilne pozicije koljena i klizanja patele po zglobojnoj površini, može doći do sindroma "skakačko koljeno" pri čemu se tetiva kvadricepsa upali što je kronični problem. Skraćenje iliotibialne trake može dovesti do sindroma iliotibialne trake pri čemu dolazi do kronični bolova po lateralnoj strani natkoljenice do razine kuka. Slabost mišića stražnje strane natkoljenice, mišića semintendinosusa i semimembranosusa, može uzrokovati upadanje koljena prema unutra pri doskocima i stabilizaciji koljena. Nedovoljna mobilnost gležnja može uzrokovat valgus poziciju koljena na način da pri vježbanju, hodaњу ili skakanju, osoba nema dovoljno mobilnosti kada se pokret koljenskog zgloba izvodi u sagitalnoj osi pri čemu podliježe pronaciji i spuštanju medijalnog svoda stopala kako bi iskompenzirala i napravila pokret u cijelosti.

Kineziterapijski program sastojao bi se od cjelokupnog dijagnostičkog pregleda i planiranja individualnog plana i programa vježbanja koji bi uključivao vježbe istezanja za skraćene skupine mišića, vježbe jačanja za slabe mišićne skupine, promjenu obuće i izrada ortopedskih uložaka.

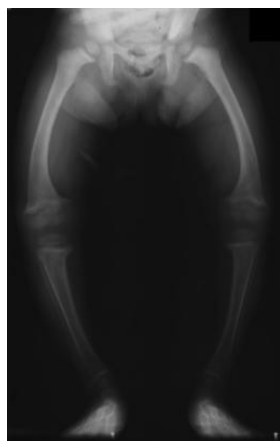
5.9. Genu varum (O noge)

Kod novorođenčadi, genu varum i medialna tibijalna torzija su normalne stvari koje se tijekom razvoja ispravljaju, kada dijete počne stajati i hodati. Sa daljnjim normalnim razvojem, koljena počinju prelaziti u valgus poziciju te se, ako je normalan razvoj, ispravljaju pri dobi od 7 godina. Poslije 2. godine života, O noge se smatraju abnormalnim te se moraju obaviti pregledi koji će ustanoviti koji je uzrok ovog problema. Uzročnici mogu biti razni, često je to nedovoljan unos vitamina D ili problem metabolizma vitamina D, koštane displazije, također mogu biti uzrok deformacije stopala i labavost ligamenata koljena (Espandar, 2009).

Blountova bolest se najčešće pojavljuje u dva oblika: rani ili infantilni oblik bolesti i kasniji ili adolescentni oblik. Infantilni se dijagnosticira u razdoblju između 1.-3. godine, najčešće je obostran i u istraživanjima nema značajne povezanosti sa prekomjernom tjelesnom težinom. Kasniji oblik bolesti se javlja kod djece u razdoblju od 4.-10. godine, često je jednostran i povezan je sa prekomjernom tjelesnom težinom (Medscape, 2013).

Blountova bolest je razvojno stanje karakterizirano poremećanom endohondralnom osifikacijom medijalnog dijela proksimalne tibijalne fize koja za posljedicu ima deformitete donjih ekstremiteta. Preveliko opterećenje na medijalni dio proksimalne tibijalne hrskavične epifize uzrokuje promjenu strukture i funkcije hondrocita sa zakašnjelom osifikacijom epifize. Prekomjerna tjelesna težina može dodatno povećati problem. Gushue, Houck & Lerner (2005) su koristeći analizu hoda, došli do podataka da djeca s prekomjernom tjelesnom težinom vrše veće sile momenta unutarnje rotacije i abdukcije koljena pritom stvarajući veće opterećenje na medijalni dio koljena (Sabharwal, 2009).

Sabharwal, Zhao & McClemens (2007) pronašli su vezu između prekomjerne težine (indeksa tjelesne mase preko 40) i nastanka genu varum kod djece. Istraživanje je provedeno kroz period od 8 godina na 45 pacijenata i na 65 ekstremiteta. To nam govori da je tjelesna aktivnost indirektno jedan od mogućih faktora nastanka ovo deformiteta.



Slika 19 - Rendgenski nalaz "O" nogu (wikipedia.com)

Loša rehabilitacija frakture potkoljenice je jedan od uzroka zbog kojeg dolazi do pojave ove deformacije. Prerano postavljanje djeteta na noge i prekomjerna tjelesna težina utječu na deformaciju zbog neprimjerenih sila koje djeluju na koljenski zglob koji nije potpuno razvijen. Kod O nogu dolazi do kompenzacije X - položaja pete, što opet dovodi do spuštanja unutarnjeg svoda stopala (Kosinac, 2014).

Prevenicijski kineziterapijski program sastojao bi se od vježbi jačanja i istezanja ciljanih mišićnih skupina koje onemogućuju normalnu funkciju koljena. Bitno je educirati roditelje o razvojnim fazama djeteta, o načelima i principima koji nalažu da ne treba siliti prijevremeni hod već da djeca to moraju sama napraviti kada im muskulatura spremna održati vlastiti težinu tijela i na taj način prevenirati nastanak i kompleksnijih deformacija.

6. OKOLINSKI ČIMBENICI NASTANKA POSTURALNIH DEFORMACIJA

Okolinski faktori koji utječu na nastanak posturalnih deformacija mnogobrojni su. Kao ključan faktor su mjesta i aktivnosti gdje djeca provode najviše vremena. U dobi do 5. godine to je najčešće u prisustvu roditelja i pod njihovom skrbi i utjecajem pri čemu je potrebno educirati roditelje o ključnim stvarima kao što su:

- način nošenja i prenošenja novorođenčadi čije su koštane strukture vrlo blage
- uočavanje posturalnih nepravilnosti kod djeteta te savjetovanje sa stručno educiranom osobom u vezi problema
- način i držanje tijela djeteta tijekom njegove slobodne igre
- preporuka dnevne tjelesne aktivnosti, izbora i opterećenja i načina provođenja (kroz igru)
- u slučaju ozlijeđe, provesti potpunu rehabilitaciju

Djeca najviše vremena provode u školi od 7. godine, počevši od prosječno 4 sata/dnevno, što raste do 6 sati/dnevno do dobi od 18. godina. Infrastruktura škola koje bi trebali imati ergonomski pravilne standardizirane školske klupe i stolice adekvatne dobi učenika, prostor za odlaganje knjiga i opreme za sat tjelesne i zdravstvene kulture što bi uvelike rasteretilo djecu. Jako bitna stvar je i edukacija profesora TZK-a o dijagnosticiranju i pravovremenom obavješćavanju roditelja o mogućoj posturalnoj deformaciji što je vrlo bitno u ranoj školskoj dobi. Animacija i podizanje svijesti o važnosti tjelesne aktivnosti ne samo kroz sport već i kroz razne rekreativne sadržaje od velikog je značaja.

6.1. Školska torba

Nacionalna i internacionalna izvješća u javnosti i na raznim znanstveno-istraživačkim konferencijama šalju alarme o sve većoj pojavi boli u lumbalnom dijelu kralježnice. U Ujedinjenom kraljevstvu, proširenost boli u lumbalnom dijelu kralježnice kod 11-

godišnjaka je 12%, dok je kod 15-godišnjaka čak 50% (Burton, Clarke & McClune, 1996). Više od 20,000 nesreća i boli uzrokovano torbama, tretirana su u klinikama diljem SAD-a godine 2003 (Reneman, Poels, Geertzen & Dijkstra, 2005).

Prema Vollu i Klimtu (1977) preporuke su da školska torba iznosi 10% tjelesne težine, te se ta norma još uvijek upotrebljava u današnjici kao sigurnosni standard. Istraživanje Dockrella, Kane & O'keefe (2006) provedeno na 57 učenika (prosječna dob 13.1 godina) došlo je do podataka da 68% školskih torba teži više od 10%. Od svih učenika 65% je nosilo školsku torbu na oba ramena, dok je ostatak nosio torbu na razne načine nepogodne za kralježnicu.

Na uzorku od 252 učenika i učenica razredne nastave od prvog do četvrtog razreda, istraživanje (Paušić, Kujundžić & Mihalj, 2009) je dokazalo je u svim razredima prebačena norma od 10% težine školske torbe, te da je prosječna težina čak 16,72%, dok je maksimalan postotak u prvom razredu iznosio čak 29,17%.

Zasad ne postoje točno određene norme težine školske torbe, jer je to vrlo relativan pojam s obzirom da je količina torbe za primjerice 3. razred osnovne škole ista, a kronološka i biološka dob variraju uvelike pa je stoga za neko dijete torba preteška dok je za drugo dijete u skladu s normom. Problem kod djece koja su manje razvijene je taj što za njih ta težina nije adekvatna prilikom čega dolazi do raznih kompenzacija kao što naginjanje prema naprijed ili u stranu što stvara preduvjete za različite posturalne deformacije poput skolioze, kifoze, gornjeg ukriženog sindrom itd.

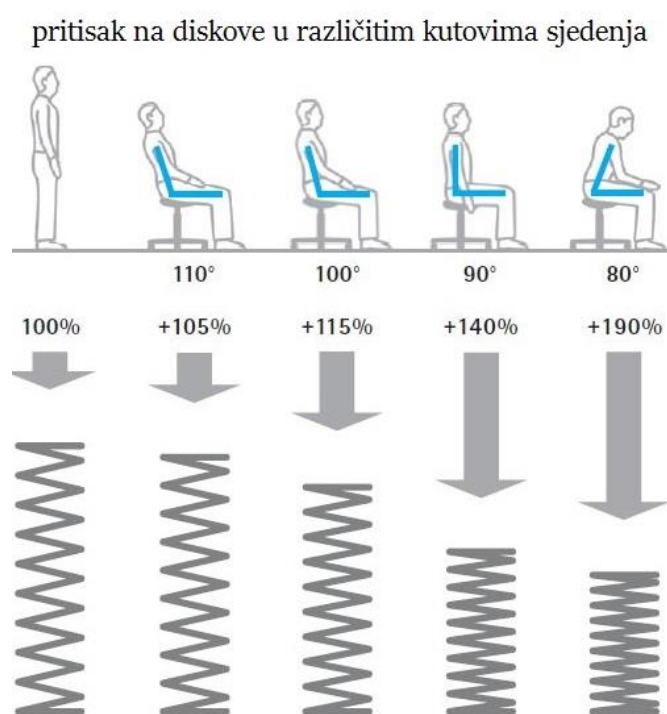
Idealno bi bilo uređenje infrastrukture školskih prostora koje bi omogućila djeci ostavljanje stvari i što bi uvelike rasteretilo dijete i povećalo zadovoljstvo odlaska u školu.

6.2. Nepravilno sjedenje

Geldhof, Clercq, Bourdeaudhuijn & Cardon (2007) su proučavali posturu djece u školskim klupama te došli do zaključka da djeca u školi sjede 85% vremena, 28% tog vremena provedeno je u poziciji da je trup flektiran ili uvijen. Djeca su 9% vremena

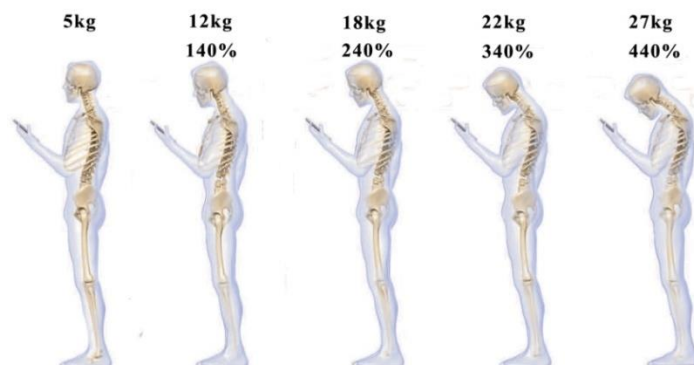
proveli sjedeći u dinamici te 36% vremena su koristili naslon. Djeca koja su provodila više vremena sjedeći prijavila su više torako-lumbalne boli od djece koja nisu provodila puno vremena sjedeći.

Nedovoljna zrelost potpornog tkiva u djece razvojne dobi ne može funkcionalno pratiti statička opterećenje pri dužem sjedenju. Stoga je potrebna mišićno-ligamentarna kacija i energetska potrošnja kako bi dijete svoje tijelo održalo u pravilnoj poziciji. Dječji energetska kapaciteti su mali te se djeca brže zamara pri čemu mišićni mehanizmi popuštaju pa čitava težina tijela opada na pasivne strukture (Kosinac, 2014).



Slika 26 - Pritisak na diskove u različitim kutovima sjedenja (boostphysio.com)

Stvaranje navike nepravilnog sjedenja uzrokuje neuromuskularnu promjenu držanja tijela i stvaranja loših posturalnih navika. Da bi se ispravio takav mehanizam potrebno je ponovno ispraviti krivi obrazac sjedenja te ojačati i osvjestiti muskulaturu potrebnu za održavanje pravilnog stava tijela pri sjedenju.



Slika 27 - Pritisak na cervikalni dio kralježnice pri različitim kutevima
(activequiropatica.com)

Prilikom sjedenja u školskim klupama pozicija glave većine djece je u protrakciji pri čitanju, pisanju i crtanju. Pritisci koji se odvijaju na cervikalni dio kralježnice su jako veliki i rastu što se kut u vratu povećava (Slika 27) Ova pozicija glave vrlo je česta u današnjici prilikom upotrebe mobitela, tableta i računala te narušava opću posturu tijela i pridonosi opterećenju cervikalnog dijela kralježnice opterećujući mišiće koji omogućuju stabilizaciju i mobilizaciju vrata, što može rezultirati opterećenjem vaskularnih i živčanih struktura uzrokujući glavobolje i nelagodu.

Preporuke pravilnog sjedenja su da je kut u zdjelici, koljenu i gležnju 90°. Leđa uspravna sa osloncem na leđima ili aktivnim osloncem mišića leđa. Zato je potrebno pokušati što je više moguće prilagoditi stolove i stolice djeci u školama, educirati ih o pravilnom načinu sjedenja što bi zasigurno utjecalo na njihove buduće navike te bi taj dio trebao biti dio odgoja i obrazovanja svakog školsko kurikulumu.



Slika 28 - Pravilno sjedenje djeteta u školi (slideshare.net)

7. METODE ZA PROCJENU POSTURE

Rana dijagnoza i pravovremeno otkrivanje posturalnih devijacija vrlo je bitno radi prevencije i liječenja već stečenih posturalnih problema. Metode kojima mjerimo i otkrivamo posturalne deformacije su različite, počevši od subjektivne procjene ispitivača, korištenja dinamometara i u današnjici raznih računalnih tehnika sa 3D modeliranjem.

7.1. Manualno testiranje mišićne snage

Manualni mišićni testove procjenjuju sposobnost adaptacije živčanog sustava na mišiće na koje se vrši pritisak ispitivača. To zahtjeva od ispitivača dobro poznavanje anatomije, fiziologije i neurologije mišićne funkcije. Razumijevanje mišića koji se testira te sinergista koji djeluju u određenom pokretu od iznimne je važnosti. Da bi se dobili točni podaci, testovi se moraju obaviti u skladu sa protokolom koji zahtjeva uvijek istu poziciju ispitivača i ispitanika, adekvatnu stabilizaciju cijelog tijela, pravovremeni i adekvatni pritisak i subjektivna procjena načina na koji ispitanik odrađuje test. Testovi se mogu ocjenjivati brojčano ali i opisno što je još bolje jer daje točnije podatke u vezi mogućeg problema (Cuthbert i Goodheart Jr, 2007).



Slika 20 - Primjer manualnog mišićnog testa (vitalizacija-kolic.hr)

7.2. Dinamometrija

Dinamometrija je skup metoda za procjenu mišićne jakosti. Zasniva se na mjerenju maksimalne mase opterećenja ili reakcije odgovarajućeg instrumenta (mjerne sonde, optičkog enkodera, izokinetičkog dinamometra) na djelovanje mišića ili mišićnih grupa (protiv vanjskog opterećenja) u standardiziranim uvjetima (CHESS, 2011).

Kao dodatna potpora manualnom mišićnom testu danas se koristi ručni dinamometri koji prikazuju snagu u kilogramima ili njutonima. Test se izvodi na način da ispitivač drži dinamometar u ruci između ruke i ispitanikovog dijela tijela koji se testira. Ispitivač stabilizira ekstremitet i započinje sa testom što se sve snima i očitava na dinamometru (Le-Ngoc i Janssen, 2012).



Slika 21: Ručni dinamometar (australasianmedical.com)

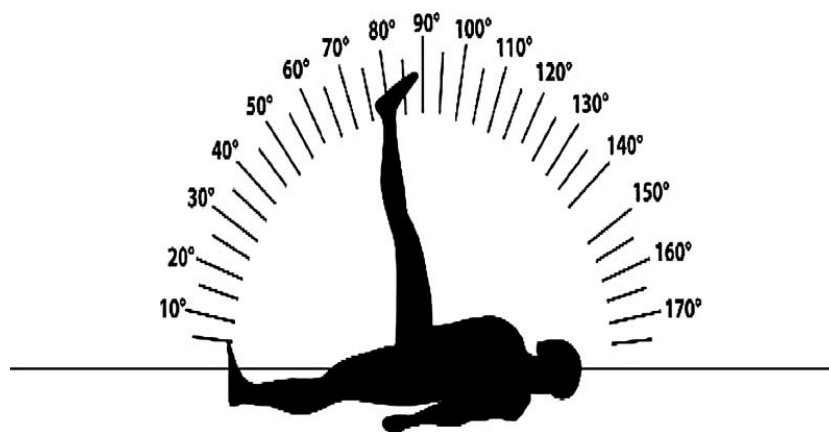
Današnji najbolji dinamometar koji se koristi je izokinetički dinamometar. Kompjuterski reguliran dinamometar koji pruža konstantnu brzinu pri pružanju otpora kroz opseg pokreta u određenom zglobnom području koristeći električni ili hidraulični mehanizam koji se prilagođava sili koju ispitanik pruža. Ovaj mjerni instrument je postao vrlo popularan u kliničkoj upotrebi ali i u istraživačkom smislu. Pruža podatke o snazi, momentu sile, ubrzanju i izdržljivosti mišića. Na kraju se podaci koji se dobiju ovim mjernim instrumentom interpretiraju i na temelju njih se procjenjuje stanje ispitanika (Drouin, Valovich- mcLeod, Shultz, Gansneder & Perrin, 2004).



Slika 22 - Izokinetički dinamometar (biodex.com)

7.3.Mjerenje opsega pokreta

Opseg pokreta integralni je dio ljudskog pokreta. Normalan i zdrav opseg pokreta omogućava ekonomično kretanje, bolju adaptaciju na sile koje pogađaju zglobove i smanjuje mogućnost ozljede. Puni opseg pokreta ovisi o dvije komponente, zglobni opseg pokreta i mišićna fleksibilnost. Goniometar je univerzalni mjerni instrument koji mjeri kutne vrijednosti u određenim zglobnim područjima. Sistem 0° - 180° je našire prihvaćena metoda mjerenja pri čemu je 0° neutralna pozicija koja progresivno može ići do 180° , ovisno o kojem zglobnom tijelu se radi (Reese i Bandy, 2002).

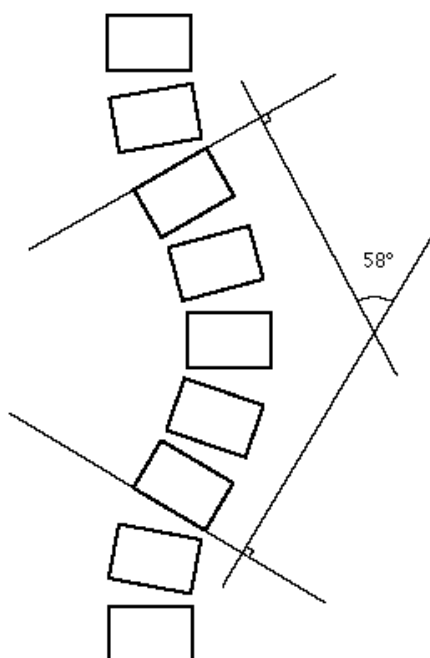


Slika 23 - Sistem 0° - 180°

(Sporis, G., Vucetic, V., Jovanovic, M., Jukic, I., & Omrcen, D. (2011). Pouzdanost i faktorska vrijednost testova fleksibilnosti za timske sportove)

7.4. Cobbova metoda mjerenja

Cobbov kut se najčešće upotrebljava za lateralne deformacije kralježnice u frontalnoj osi i smatra se zlatnim standardom za dijagnozu i daljnje liječenje skolioze. Zbog svoje jednostavnosti i pouzdanosti upotrebljava se široko u medicini. Cobbova metoda koristi rendgensku snimku kralježnice po kojoj promatrač provlači linije i određuje kut. Kut se određuje na način da se procjeni prvi i zadnji kralješak koji su pod najvećim nagibom te se provuku dvije linije i izmjeri kut. (Slika 24) Bez obzira na jednostavnost, nekoliko faktora mogu utjecati na grešku mjerenja kao što su identifikacija kralješaka, nagiba i određenih kralješničnih struktura i razina iskustva ispitivača (Tanure i sur, 2010).

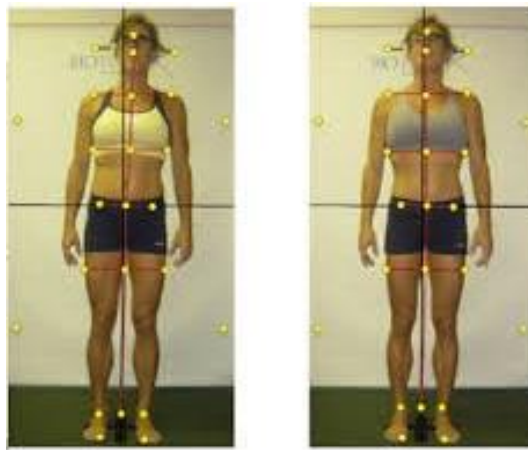


Slika 24 - Cobbova metoda mjerenja skolioze (rad.washington.edu)

7.5. 3D modeliranje i određivanje posture

Jedan od kompjuterskih sistema kojima se može analizirati postura je Posture Print® koji zahtjeva 3 fotografije svakog ispitanika iz tri kuta: lijevo i desno lateralno te naprijed i natrag. Od ispitanika se traži da odjenu uz tijelo prijanjajuću odjeću kojom će se smanjiti pogreška mjerenja. Zatim ispitivači postavljaju 13 markera na ispitanika

prije fotografiranja. U software namjenjenom za ovaj sistem analize se izrađuje 3D model na koji ispitivači mogu staviti još 16 točaka, to su najčešće anatomske točke od značaja za određivanje pozicije određenih dijelova tijela (Normand i sur, 2007).



Slika 25 - Izrađivanje 3D modela (postureprint.com)

Ovo su samo neke od metoda koje se koristi pri dijagnozi raznih posturalnih problema. Današnja tehnologija nam istovremeno mjerenje sila kojima ispitanika djeluje na tlo, poziciju zglobova koje se određuju markerima, mjerenje aktivnosti mišića i digitalno obrađivanje slika. To omogućuje lakše planiranje i programiranje kineziterapijskog procesa, bolju edukaciju ispitanika koji će zasigurno biti bolje motiviran ukoliko zna o kakvom problemu se radi. Subjektivna procjena ispitivača od velike je važnosti jer tehnologija još uvijek nije napredovala utoliko da bi mogla zamjeniti čovjeka i njegovo iskustvo.

8. KINEZIOLOŠKI PROGRAM PREVENCIJE

S obzirom na individualne sposobnosti djeteta potrebno je naći adekvatnu sportsku/rekreativnu aktivnost koja će djetetu biti istovremeno zanimljiva, pogodna za njegov zdravstveni status i koja će mu dopuštati pravilan razvoj u intelektualnom ali i fizičkom smislu. Ukoliko uvidimo nekakvu posturalnu deformaciju bitno je odmah reagirati i konzultirati se sa stručnom osobom u vezi tog problema.

8.1. Izbor i intenzitet tjelesne aktivnosti

Prije početka svakog bavljenja sportskom/rekreativnom aktivnosti vrlo je bitno obaviti sistematski pregled kojim će liječnik utvrditi pojedine karakteristike djetetova tijela i uvidjet postoje li ikakvi posturalni problemi te će na temelju toga preporučiti roditelju što dalje učiniti. Današnje univerzalne sportske škole nude vrlo zanimljive programe pri čemu djecu uče raznim sportskim aktivnostima, razvijajući koordinaciju što je vrlo bitno u dječjem razdoblju jer je to sposobnost koja je senzibilizirana u dječjoj dobi.

Što se tiče treninga snage, postoje određena istraživanja koja dokazuju koliko ponavljanja je dovoljno za održavanje i povećanje mišićne mase kod djece. Zadnja istraživanja sugeriraju primjenu većeg broj ponavljanja pri umjerenom opterećenju 13 – 15 ponavljanja (Faigenbaum & Westcott, 2000) za razliku od 6-15 ponavljanja (Faigenbaum i dr., 1996). Njihova istraživanja su pokazala da djeca njihovi ispitanici imaju veći prirast u snazi nego li ona djeca koja su dizala utege opterećenjem koje dopušta 7 ponavljanja. Najbolji rezultati su se pokazali u povećanju snage koristeći DeLorme – Watkins trenažni protokol u kojem se prva serija izvodi sa 50 % od 10 RM 10 puta, druga serija 75% od 10 RM, treća serija maksimalno broj ponavljanja sa 10 RM. Nakon 8 tjedana treninga desetogodišnji (Kraemer & Fleck, 1993) dječaci, i djevojčice koji su proveli taj program, povećali su svoju mišićnu snagu (5 vježbi) za 74% u odnosu na 13 % povećanja snage u kontrolnoj grupi (Faigenbaum, 1993). Opterećenje se povećava od 0,5 do 1,5 kg nakon što dijete prepubertetske dobi može

izvesti pravilno 15 ponavljanja (Duda 1986, prema Drabik, 1996) (Štefanić & Šopar, 2007).

Preporuke ACSM-a (American College of Sport Medicine, 2013) su korištenje aerobnog tipa treninga, tzv. treninga jačanja kostiju te treninga s opterećenjem, s kojim treba biti posebno oprezan posebice u vezi sa intenzitetom treninga i opterećenjem na djecu u razvoju. Aerobne aktivnosti bi se trebale provoditi najmanje 3 put/tjedno u trajanju od 60min, bilo bi idealno kada bi se provodile svaki dan.

Trening snage se preporuča 3 put/tjedno, te bi se trebao ukomponirati s aerobnim treningom. On uključuje trenažne metode koje strukturalne već spontane i odrađene kroz igru poput penjanja kroz razne poligone, prepreke, raznoraznih dječjih igara. Međutim preporučaju se vježbe jačanja koje se izvode sa težinom vlastitog tijela koje se mogu provoditi na trenažerima poput suspenzijskih traka, gimnastičkih sprava i gumenih traka s opterećenjem te sličnih rekvizita. Sa pravim treningom s opterećenjem preporuča se početi izlaskom iz puberteta kada je pubertetski zamah rasta završio. Trening jačanja kostiju zapravo je vrsta treninga snage koja uključuje trčanje, preskakanje vijače, preskakivanja prepreka i prepona. Preporuča se 3 put/tjedno kao dio cjelokupnog treninga.

Ovih smjernica se ne bi trebalo slijepo držati već bi trebalo u skladu sa stupnjem razvijenosti djeteta, njegovih antropometrijskih mjera i njegovom fizičkom spremnošću, prilagoditi trening. Za djecu se preporuča vježbanje težinom svoga tijela do izlaska iz puberteta kad se može početi sa treningom s vanjskim opterećenjem kako bi očuvali epifizne zone rasta i kako ne bi utjecali negativno na rast i razvoj djeteta.

Kod treninga ispravljanja posturalnih deformacija, glavni cilj je pravilno i kontrolirano vježbanje pod nadzorom kineziologa/kineziterapeuta, koji će pratiti posturu vježbača prilikom vježbanja te slušati i modificirati trening sukladno povratnim informacijama. Konkretnih istraživanja koja će utvrditi točan intenzitet, volumen i odabir vježbi za promjenu posture nisam našao iz razloga što je to vrlo individualno te je okolinski utjecaj vrlo jak. Potrebno je naći način na koji ćemo promjeniti obrazac držanja tijela, a to se može napraviti pravovremenom edukacijom trenera i djece, pravilnim planiranjem

i programiranjem treninga u koji ćemo znati točno dozirati opterećenje i volumen i načina prikazivanja i izvođenja vježbi koji je od velikog značaja .

Smatram da je jedan od najvećih problema u današnjici nedovoljna motiviranost djece za bavljenje ne samo sportom već bilo kakvom tjelesnom aktivnošću stoga bi trebalo pronaći način na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj zajednici za animaciju i privlačenje djece i mladih u sportsko-rekreativne aktivnosti počevši od najranije dobi kako bi se učvrstile dobre i zdrave navike bavljenja tjelesnom aktivnošću.

8.2. Primjer jednog trenažnog procesa kod gornjeg ukriženog sindroma

Problem kod gornjeg ukriženog sindroma opisan je prethodno, a radi se o skraćanju prsnih mišića i slabosti međulopatičnih mišića koji stabiliziraju i povlače lopaticu natrag. Duboki fleksori vrata su slabi, trapezni mišić i mišići zatiljka su napeti te je povećan kut cervikalne lordoze. Ciljevi treninga su jačanje i aktivacija međulopatičnih mišića u raznim pozicijama, istezanje prsnih mišića te opuštanje mišića.

Trening započinjemo sa opuštanjem trapeznog mišića i mišića zatiljka masažom ili samomasažom na određenom rekvizitu npr. teniska loptica ili loptica za samomasažu. (Slika 29) Trajanje samomasaže je otprilike 3 minute.



Slika 29 - Samomasaža trapeznog mišića (pinterest.com)

Nakon toga slijedi istezanje prsnih mišića na način da se vježbač stavi u poziciju i istegne mišić do granice gdje vježbač osjeća ugodu ali i istezanje mišića. Mišić se isteže 4 puta po 15 sekundi. (Slika 30)



Slika 30 - Istezanje prsnih mišića (pulmonaryrehab.com.au)

Vježba 1 se izvodi na način da vježbač laktovima potiskuje tlo pritom spajajući lopatice i ne dopuštajući uvijanje u donjem dijelu leđa. Vježba izdržaja se izvodi 4 puta po 30 sekundi (Slika 31).

U istoj poziciji mogu se raditi i ponavljanja, na način da se spoje lopatice, zadrži pozicija 1-2 sekunde i vrati se početna pozicija. Vježba se izvodi 4 puta po 12 ponavljanja (Slika 31).



Slika 31 - Vježba 1

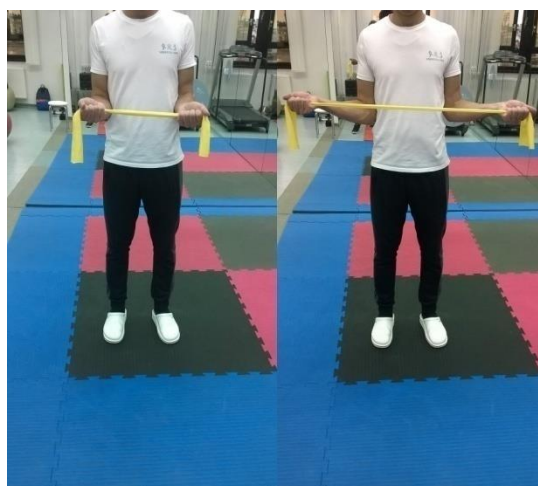
Vježba 2 izvodi se na način da vježbač uhvati rastezljivu traku s dvije ruke, pritom spaja lopatice, radi supinaciju ruku i retrakciju ramena te drži tu poziciju određeno vrijeme. Vježba se izvodi 4 puta po 30 sekundi (Slika 32).

Ista vježba izvodi se kroz način ponavljanja, vježbač iz početne pozicije radi retrakciju ramena, supinaciju ruku i spaja lopatice, zadrži tu poziciju 1-2 sekunde te vrati u početnu poziciju. Vježba se izvodi 4 puta po 12 ponavljanja (Slika 32).



Slika 32 - Vježba 2

Vježba 3 izvodi se na način da vježbač drži traku s dvije ruke, laktovi su uz tijelo zatim širi ruke, spaja lopatice ne dopuštajući da se lakat odvoji od tijela i da se ramena dignu. Vježba se izvodi 4 puta po 10 ponavljanja (Slika 33).



Slika 33 - Vježba 3

Vježba 4 izvodi se na suspenzijskim trakama koje su obješene na švedske ljestve. Vježbač u prvoj poziciji visi na rukama i u drugoj poziciji se povlači pritom zadržavajući pravilnu poziciju lopatica. Vježba se izvodi 4 puta po 10 ponavljanja (Slika 34).



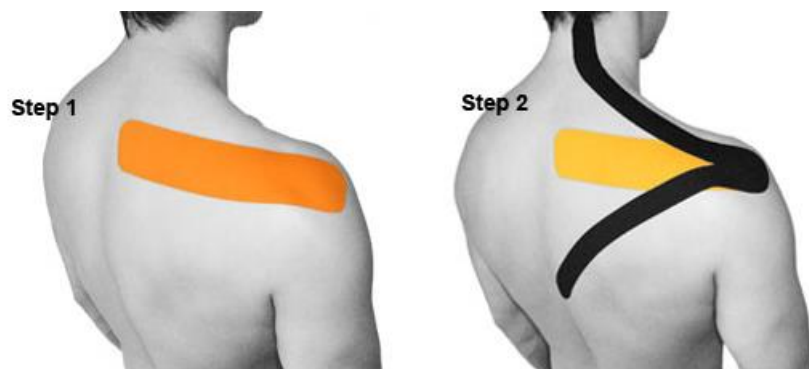
Slika 34 - Vježba 4

Vježbe za duboke mišiće vrata izvode se na način da se dlan postavlja na određeni dio lica i radi se kontrakcija mišića vrata i otpor dlanom pri čemu se aktiviraju mišići vrata. Vježba se izvodi 4 puta po 8 ponavljanja.



Slika 35 - Vježbe za duboke mišiće vrata

Nakon izvođenja svih ovih vježbi, ponavlja se vježba istezanja prsnih mišića te se kao dio terapijskog tretmana lijepe "kinesiotape" trake na području lopatice služeći kao podsjetnik za održavanje pravilne posture tijela.



Slika 36 - Modaliteti postavljanja kinesiotape trake (arestapeusa.com)

Ovo je bio primjer jednog trenaznog procesa za posturalnu defromaciju gornji ukriženi sindrom. Opterećenje, volumen i odabir vježbe mora biti prilagođen individualnim potrebama vježbača na način da bude motivirajuć, izvodljiv na pravilan način te da ne izaziva nikakvu bol. Prilikom izvođenja vježbi idealno bi bilo kada bi vježbač bio pod nadzorom kineziterapeuta koji će svojim uputama i savjetima pomoći pravilnoj aktivaciji ciljanih mišićnih skupina.

8.3. Primjer tjednog programa treninga kod gornjeg ukriženog sindroma

Ponedjeljak	Samomasaža trapeziusa lopticom 3minute;istezanje m. pectoralisa 4x15 sekundi; jačanje mišića lopatica - 4x12 pon(bez vanjskog opterećenja); jačanje dubokih fleksora vrata 4x12 pon(bez vanjskog opterećenja), istezanje m. pectoralisa 4x15 sekundi.
Utorak	Samomasaža trapeziusa lopticom 3minute, istezanje m. pectoralisa 4x15 sekundi;jačanje mišića lopatica - 4x12 pon (lagano vanjsko opterećenje); jačanje dubokih fleksora vrata 4x12 (lagano vanjsko opterećenje), istezanje m. pectoralisa 4x15 sekundi.
Srijeda	Samomasaža trapeziusa lopticom 3minute; istezanje m. pectoralisa 4x20 sekundi;jačanje mišića lopatica - 4x15 pon (lagano vanjsko opterećenje); jačanje dubokih fleksora vrata 4x15 (lagano vanjsko opterećenje), istezanje m.pectoralisa 4x20 sekundi.
Četvrtak	Samomasaža trapeziusa lopticom 3minute; istezanje m. pectoralisa 4x 20 sekundi, jačanje mišića lopatica 4x8 (srednje vanjsko opterećenje); jačanje dubokih fleksora vrata 4x6 (srednje vanjsko opterećenje), istezanje m. pectoralisa
Petak	Samomasaža trapeziusa lopticom 3minute; istezanje m. pectoralisa 4x 20 sekundi, jačanje mišića lopatica 4x8 (srednje vanjsko opterećenje); jačanje dubokih fleksora vrata 4x6 (srednje vanjsko opterećenje), istezanje m. pectoralisa.

Ovo je primjer tjednog programa vježbanja. Intenzitet i broj ponavljanja je stvar individualnog pristupa osobi, njegovom stanju na inicijalnom testiranju i tijekom provođenja procesa vježbanja. Bitna je stalna komunikacija i povratna informacija od osobe, nadgledanje pravilnosti izvođenja vježbe jer se tu radi o detaljima koji mogu biti odi iznimne vrijednosti posebice kod vježbi za lopatice gdje je cilj aktivirati lopatične mišiće bez aktivacije m. trapeziusa, što kod većine ljudi zna biti problem jer je usvojen krivi obrazac aktivacije mišića. Preporučne tjelesne aktivnosti su veslanje i plivanje različitim stilovima.

9. ZAKLJUČAK

Na temelju svega iznesenoga u ovome radu možemo zaključiti da je tjelesna aktivnost vodi jednu od ključnih uloga u prevenciji nastanka mnogih posturalnih problema. Podizanje svijesti o sve manjem bavljenju tjelesnom aktivnošću, edukacijom najmlađih uzrasta, nacionalnim strategijama uključivanja mladih u sportsko-rekreativne projekte i strategijama na lokalnoj razini može se stvoriti dobra podloga za buduće generacije kao prevencija za nastanak ne samo posturalnih problema već i raznih kardiovaskularnih bolesti.

U planiranju i programiranju sportskog treninga moraju biti uključeni educirani kineziolozi koji će znati prilagoditi sportski trening svakoj dobnoj kategoriji sukladno senzibilnim zonama razvoja motoričkih sposobnosti, individualnim karakteristikama vježbača unutar grupa i sveukupno postavljenom cilju plana i programa rada. Prepoznavanje problema kineziologa pri vođenju treninga do iznimne je prevencijske važnosti, jer se neki problemi još bolje vide kad dijete vježba pod opterećenjem. Raznovrsnost i šarolikost motoričkih zahtjeva ključ je kvalitetnog razvoja svih njegovih sposobnosti, posebice koordinacije koja u budućnosti igra jednu od bitnijih uloga snalaženja sportskim aktivnostima.

Educiranje školskog osoblja, posebice profesora tjelesne i zdravstvene kulture, o prepoznavanju određenih posturalnih problema, o daljnjem tijeku postupaka koje trebaju poduzeti je vrlo važno ako želimo neke stvari što prije dijagnosticirati i riješiti.

Smatram da je kineziterapija kao mlada znanstvena disciplina jako bitna u dijelu prevencije nastanka posturalnih problema, u procesu sportske rehabilitacije te u preventivnom dijelu sportskog treninga.

10. LITERATURA

1. American College of Sports Medicine. (2013). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins. Riverwoods
2. Bailey, D. A., McKay, H. A., Mirwald, R. L., Crocker, P. R. E., & Faulkner, R. A. (1999). A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the University of Saskatchewan Bone Mineral Accrual Study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 14(10), 1672-1679.
3. Baquet, G., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2003). Endurance training and aerobic fitness in young people. *Sports Medicine*, 33(15), 1127-1143.
4. Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252-259.
5. Bonet, S. B., Quintanar, R. A., Alavés, B. M., Martínez, O. J., Espino, H. M., & Pérez-Lescure, P. F. (2003, March). [Presence of genu valgum in obese children: cause or effect?]. In *Anales de pediatria* (Barcelona, Spain: 2003) (Vol. 58, No. 3, pp. 232-235).
6. Bronstein, A. M., Brandt, T., Woollacott, M. H., & Nutt, J. G. (Eds.). (2004). *Clinical disorders of balance, posture and gait*. Arnold. London
7. Burton, K. A., Clarke, R. D., McClune, T. D., & Tillotson, M. K. (1996). The natural history of low back pain in adolescents. *Spine*, 21(20), 2323-2328.
8. CHESS. Preuzeto 01. rujna 2015. sa:
http://www.chess.edu.rs/wp-content/uploads/2011/03/Chess_1.pdf
9. Clark, E. M., Tobias, J. H., & Ness, A. R. (2006). Association between bone density and fractures in children: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*, 117(2), e291-e297.

10. Cramer, G. D., & Darby, S. A. (2013). Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, and ANS. Elsevier Health Sciences. Philadelphia
11. Courchesne, E., Chisum, H. J., Townsend, J., Cowles, A., Covington, J., Egaas, B., ... & Press, G. A. (2000). Normal brain development and aging: quantitative analysis at in vivo MR imaging in healthy volunteers 1. Radiology, 216(3), 672-682.
12. Cuthbert, S. C., & Goodheart, G. J. (2007). On the reliability and validity of manual muscle testing: a literature review. Chiropractic & Manual Therapies, 15(1), 4.
13. DIRA. *Plastičnost središnjeg živčanog sustava*. Preuzeto 25. srpnja 2015. sa: <http://www.dira.hr teme/plasticnost-sredisnjeg-zivcanog-sustava>
14. Drabik, J. (1996): Children and sport training. Stadion Publishing Company. Island Pond, Vermont.
15. Drouin, J. M., Valovich-mcLeod, T. C., Shultz, S. J., Gansneder, B. M., & Perrin, D. H. (2004). Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. European journal of applied physiology, 91(1), 22-29.
16. Dockrell, S., Kane, C., & O'keefe, E. (2006). Schoolbag weight and the effects of schoolbag carriage on secondary school students. Ergonomics, 9, 216-222.
17. Durnin, J. V. G. A. (1992). Physical activity levels – past and present. Physical activity and health, 34, 20-29
18. Emedicine (2013). *Blount disease*. Preuzeto 28. kolovoza 2015 sa: <http://emedicine.medscape.com/article/1250420-overview>
19. Espandar, R., Mortazavi, S. M. J., & Baghdadi, T. (2010). Angular deformities of the lower limb in children. Asian journal of sports medicine, 1(1), 46.
20. Faigenbaum, A. (1993.): The effects of a twice-a-week strength training program on children. Pediatric Exercise Science. 5, 339-346.

21. Faigenbaum, A., Milliken, A. L., & Westcott, L. W. (2003.): Maximal Strength Testing in Healthy Children. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 17 (1), 162-166.
22. Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Cahill, B., Chandler, J., Dziados, J., Elfrink, L. D., Forman E., Gaudiose M., Micheli L., Nitka M., & Roberts, S. (1996). Youth resistance training: position statement paper and literature review: Position Statement. *Strength & Conditioning Journal*, 18(6), 62-76.
23. Fleming, S., Thompson, M., Stevens, R., Heneghan, C., Plüddemann, A., Maconochie, I., Tarassenko L., & Mant, D. (2011). Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. *The Lancet*, 377(9770), 1011-1018.
24. Geldhof, E., De Clercq, D., De Bourdeaudhuij, I., & Cardon, G. (2007). Classroom postures of 8–12 year old children. *Ergonomics*, 50(10), 1571-1581.
25. Gushue, D. L., Houck, J., & Lerner, A. L. (2005). Effects of childhood obesity on three-dimensional knee joint biomechanics during walking. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 25(6), 763-768.
26. Herkowitz, H. N., Garfin, S. R., Eismont, F. J., Bell, G. R., & Balderston, R. A. (2011). *Rothman-Simeone the spine: expert consult* (Vol. 1). Elsevier Health Sciences.
27. Herschkowitz, N. (2000). Neurological bases of behavioral development in infancy. *Brain and Development*, 22(7), 411-416.
28. Janz, K. F., Burns, T. L., Torner, J. C., Levy, S. M., Paulos, R., Willing, M. C., & Warren, J. J. (2001). Physical activity and bone measures in young children: the Iowa bone development study. *Pediatrics*, 107(6), 1387-1393.

29. Kathleen F. Janz, Trudy L. Burns, James C. Torner, Steven M. Levy, Richard Paulos, Marcia C. Willing, John J. Warren. (2005) Physical Activity and Bone Measures in Young Children: The Iowa Bone Development Study. *Pediatrics* 2001; 107; 1387-1393
30. Kosinac Z. (2014). Posturalni problemi djece razvojne dobi. Gopal. Zagreb
31. Kraemer, W.J., Fleck, S.J. (1993). Strength training for young athletes. *Human Kinetics*. Champaign, IL
32. Kušec V. (2008) Osobitosti razvoja koštanog sustava u djece. *Paediatrica Croatica* 2008; 52 (Supl 1): 61-66
33. Lafond, D., Descarreaux, M., Normand, M. C., & Harrison, D. E. (2007). Postural development in school children: a cross-sectional study. *Chiropractic & Manual Therapies*, 15(1), 1.
34. Le-Ngoc, L., & Janssen, J. (2012). Validity and reliability of a hand-held dynamometer for dynamic muscle strength assessment. *INTECH Open Access Publisher*.
35. Logan, S. W., Robinson, L. E., Wilson, A. E., & Lucas, W. A. (2012). Getting the fundamentals of movement: a meta-analysis of the effectiveness of motor skill interventions in children. *Child: care, health and development*, 38(3), 305-315.
36. Lopes, E. A., Fanelli-Galvani, A., Prisco, C. C., Gonçalves, R. C., Jacob, C. M., Cabral, A. L., Martins M. A. & Carvalho, C. R. (2007). Assessment of muscle shortening and static posture in children with persistent asthma. *European journal of pediatrics*, 166(7), 715-721.
37. McKay, H. A., MacLean, L., Petit, M., MacKelvie-O'Brien, K., Janssen, P., Beck, T., & Khan, K. M. (2005). "Bounce at the Bell": a novel program of short bouts of exercise improves proximal femur bone mass in early pubertal children. *British journal of sports medicine*, 39(8), 521-526.
38. MDhealth. *Normal Blood Pressure For Children*. Preuzeto 30. kolovoza 2015. sa: <http://www.md-health.com/Normal-Blood-Pressure-For-Children.html>

39. Meyer, A. A., Kundt, G., Lenschow, U., Schuff-Werner, P., & Kienast, W. (2006). Improvement of early vascular changes and cardiovascular risk factors in obese children after a six-month exercise program. *Journal of the American College of Cardiology*, 48(9), 1865-1870.
40. Normand, M. C., Descarreaux, M., Harrison, D. D., Harrison, D. E., Perron, D. L., Ferrantelli, J. R., & Janik, T. J. (2007). Three dimensional evaluation of posture in standing with the PosturePrint: an intra-and inter-examiner reliability study. *Chiropractic & Manual Therapies*, 15(1), 15.
41. Paušić, J. (2007). Konstrukcija i vrednovanje mjernih postupaka za procjenu tjelesnog držanja u dječaka dobi od 10 do 13 godina. Doktorska disertacija. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
42. Paušić, J., Kosinac, Z., & Pažanin, R. (2005). Procjena pouzdanosti i valjanosti mjernog instrumenta Skoliozometra za valorizaciju pokazatelja tjelesnog držanja. U D. Sekulić, B. Maleš, Đ. Miletić (ur.). *Zbornik radova Međunarodno znanstvenostručnog savjetovanja „Sport-rekreacija-fitness*, 101-105.
43. Physiopedia. *Lower crossed syndrome*. Preuzeto 20. srpnja 2015. sa: http://www.physio-pedia.com/Lower_crossed_syndrome
44. Pfeiffer, M., Kotz, R., Ledl, T., Hauser, G., & Sluga, M. (2006). Prevalence of flat foot in preschool-aged children. *Pediatrics*, 118(2), 634-639.
45. Potteiger, J. A. (2014). *ACSM's Introduction to Exercise Science*. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. Riverwoods
46. Reneman, M. F., Poels, B. J. J., Geertzen, J. H. B., & Dijkstra, P. U. (2006). Back pain and backpacks in children: Biomedical or biopsychosocial model? *Disability and rehabilitation*, 28(20), 1293-1297.
47. Reese, N. B., & Bandy, W. D. (2013). *Joint range of motion and muscle length testing*. Elsevier Health Sciences. Philadelphia

48. Sabharwal, S., Zhao, C., & McClemens, E. (2007). Correlation of body mass index and radiographic deformities in children with Blount disease. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 89(6), 1275-1283.
49. Shala M. (2011). Early learning development standards for Children age 0-6 years. Ministry of Education, Science and Technology. Prishtine
50. Sherwood L. (2011). *Fundamentals of physiology: a human perspective*. Brooks Cole, 2. Stamford
51. Solberg, G. (2008). *Postural Disorders and Musculoskeletal Dysfunction*. Editorial Churchill Livingstone. London
52. Straker, L., O'Sullivan, P., Kendall, G., Sloan, N., Pollock, C., Smith, A., & Perry, M. (2006, July). IT kids: exposure to computers and adolescents' neck posture and pain. In *Proceedings from: International Ergonomics Association 16th Annual Meeting*.
53. Štefanić I., Šopar J. (2007). Utjecaj treninga snage na rast i razvoj djece prepubertetske dobi. U Jukić I., Milanović D., Šimek S. (ur.) *Zbornik radova Kondicijska priprema sportaša "Kondicijska priprema djece i mladih"*. 114 -117.
54. Taimela S et al. (1997). The prevalence of low back pain among children and adolescents. *Spine*, 22, 1132-1136.
55. Tanure, M. C., Pinheiro, A. P., & Oliveira, A. S. (2010). Reliability assessment of Cobb angle measurements using manual and digital methods. *The Spine Journal*, 10(9), 769-774.
56. Tecklin, J. S. (Ed.). (2008). *Pediatric physical therapy*. Lippincott Williams & Wilkins.
57. Torlaković, A., Muftić, M., Avdić, D., Kebata, R. (2013). Effects of the combined swimming, corrective and aqua gymnastics programme on body posture of preschool age children. *Journal of Health Sciences* 2013;3(2):103-108
58. Voll, H. J., & Klimt, F. (1977). Strain in children caused by carrying schoolbags (author's transl). *Das Offentliche Gesundheitswesen*, 39(7), 369.

59. WISCONSIN CHILD WELFARE PROFESSIONAL DEVELOPMENT SYSTEM.

Developmental Stages of Infants and Children. Preuzeto 10. srpnja 2015. sa:

<http://wcpds.wisc.edu/childdevelopment/resources/CompleteDevelopmentDetails.pdf>

11. SLIKE

Slika 1: Fleming i dr. (2011). Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years: a systematic review of observational studies

Slika 2: Fleming i dr. (2011). Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years: a systematic review of observational studies

Slika 3: <http://www.martinfishtailors.com/wp-content/uploads/2015/05/Perfect-Posture.png>

Slika 4: Paušić, J. (2007). Konstrukcija i vrednovanje mjernih postupaka za procjenu tjelesnog držanja u dječaka dobi od 10 do 13 godina

Slika 5: http://www.muscleimbalancesyndromes.com/wp-content/uploads/2010/11/fig04_02a.jpg

Slika 6: http://www.balanceorlando.com/uploads/pics/Edited_-_lordosis1.jpg

Slika 7: http://www.muscleimbalancesyndromes.com/wp-content/uploads/2010/11/fig04_03a.jpg

Slika 8: http://www.physio-pedia.com/images/7/7f/Type_A.jpg

Slika 9: http://www.physio-pedia.com/images/3/3c/Type_B.jpg

Slika 10: <http://www.castanet.net/content/1260382083ack.gif>

Slika 11: Solberg, G. (2008). Postural Disorders and Musculoskeletal Dysfunction

Slika 12: Solberg, G. (2008). Postural Disorders and Musculoskeletal Dysfunction

Slika 13: Solberg, G. (2008). Postural Disorders and Musculoskeletal Dysfunction

Slika 14: <http://hellmanholistichealth.com/wp-content/uploads/2014/11/flat-feet-arch.jpg>

Slika 15:

<http://www.resna.org/sites/default/files/legacy/conference/proceedings/2006/Research/Outcomes/Nolan/Figure3.png>

Slika 16: <https://www.smartlivingnetwork.com/uploads/20140715121123kinetic-chain-foot.jpg>

Slika 17: <http://nevencuk.com/wp-content/uploads/2015/06/q-ugao1.jpg>

Slika 18: <http://i.imgur.com/HdRjyqB.jpg>

Slika 19:

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/XrayRicketsLegssmall.jpg>

Slika 20: http://www.vitalizacija-kolic.hr/Iva_Kolic/lakat_1.jpg

Slika 21: http://www.australasianmedical.com.au/assets/images/aa104-commander-muscle_tester_model_3-1.jpg

Slika 22: http://www.biodex.com/sites/default/files/imagecache/product_zoom/850-000_1_knee_extension_flexion_0.jpg

Slika 23: Sporis, G., Vucetic, V., Jovanovic, M., Jukic, I., & Omrcen, D. (2011). Reliability and factorial validity of flexibility tests for team sports

Slika 24: <http://www.rad.washington.edu/staticpix/mskbook/CobbAngle7.gif>

Slika 25: http://www.idealspine.com/pages/Advertisers/Julie_pre_post_AP_web.gif

Slika 26: <http://boostphysio.com/wp-content/uploads/2014/10/Disc-pressure.jpg>

Slika 27:

http://activequiropatica.com/Images/smartphones_neck_pressure_pain_dr_krystov_boc_k_active_quiropatica_chiropractor_algarve_quiopratico.jpg

Slika 28: <http://image.slidesharecdn.com/finemotorfoundationsforhandwritingsuccess-130818165226-phpapp02/95/fine-motor-foundations-for-handwriting-success-3-638.jpg?cb=1376847735>

Slika 29:

<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/7e/2c/30/7e2c305266d30b9c4b6a827d6ae8505c.jpg>

Slika 30 - <http://www.pulmonaryrehab.com.au/upload/Page53-2-1.jpg>

Slika 36 - <https://www.arestapeusa.com/media/wysiwyg/applications/neck-and-shoulder2.png>